Aus der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
der Universität Tübingen
Geschäftsführender Direktor: Prof. Dr. D. Dausch-Neumann

DAS BIOLOGISCH–TECHNISCHE VERHALTEN VON PARODONTAL–GINGIVAL GETRAGENEN PROTHESEN

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Zahnheilkunde
dem Fachbereich Klinische Medizin
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Joachim Haselhofer
aus Ehingen / Donau

1974

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546514_0060

Aus der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
der Universität Tübingen
Geschäftsführender Direktor: Prof. Dr. D. Dausch-Neumann

DAS BIOLOGISCH–TECHNISCHE VERHALTEN VON PARODONTAL–GINGIVAL GETRAGENEN PROTHESEN

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Zahnheilkunde
dem Fachbereich Klinische Medizin
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Joachim Haselhofer
aus Ehingen / Donau

1974

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Dekan: Prof. Dr. E. Körber

Berichterstatter: Prof. Dr. E. Körber

Fotoschnelldruck – Hans-Joachim Köhler – 74 Tübingen

Meinen Eltern

und meiner Braut gewidmet

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. EINLEITUNG	7
2. BISHERIGE UNTERSUCHUNGEN	9
3. METHODIK UND FRAGESTELLUNG BEI DER UNTERSUCHUNG	10
4. DAS UNTERSUCHUNGSGUT	16
5. UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE	19
5.1. Alter und Schicksal aller registrierten Prothesen	19
5.2. Einfluß von Tragegewohnheit und Mundhygiene auf die Kariesentwicklung der Pfeilerzähne	21
Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse	23
5.3. Untersuchungen an Teilprothesen mit verschiedener Art der Lagerung und Zahnstellung	25
5.3.1. Lebensalter der Patienten mit verschiedenen Prothesen	25
5.3.2. Verteilung der Prothesen auf Körber - Gruppen und ihre Erfolgswahrscheinlichkeit	26
Diskussion der Ergebnisse	29
5.4. Technisches und biologisches Verhalten von Prothesen mit verschiedenen Verbindungselementen	32
5.4.1. Verteilung auf Körber - Gruppen	33
5.4.2. Technisches Verhalten und subjektive Beurteilung durch den Patienten	34

Seite

Materialermüdung bei Verbindungselementen 37

Diskussion über technisches Verhalten von Verbindungselementen 39

5.4.3. Verbindungselemente und biologisches Verhalten der Prothese 41

Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse 43

5.5. Stabilisierung der Restzähne durch direkte Blockbildung 47

5.5.1. Verhalten der Pfeilerzähne bei Verblockung durch Kronen und Stege 48

5.5.2. Lockerung bei verschieden großer Pfeilerzahl 49

5.5.3. Einfluß der Stabilisierungsmöglichkeit auf den Wert einer Prothese 51

5.5.4. Kariesprophylaxe durch direkte Verblockung 54

Diskussion der Ergebnisse 55

5.6. Bewährung von Teilprothesen mit Schubverteilern 57

Diskussion über den Wert von Schubverteilern als Elemente der indirekten Schienung 60

5.7. Verhalten von hochwertigem Zahnersatz 62

Diskussion der Ergebnisse 66

5.8. Die Auswirkung der Pfeilerstellung auf Zahnlockerung 67

5.9. Subjektive Beurteilung der Prothese durch die Patienten 68

6. ZUSAMMENFASSUNG 71

7. ANHANG 74

LITERATURVERZEICHNIS 82

1. EINLEITUNG

In der Ausübung seiner Tätigkeit ist jeder Zahnarzt Tag für Tag mit der prothetischen Versorgung eines Lückengebisses konfrontiert. Zunächst glaubt man deshalb, keine aussagekräftige Möglichkeit in der Themenstellung zu sehen, die Problematik des partiellen Zahnersatzes erschöpfend darlegen zu können.

Sehr viel ist jedoch schon aus berufenem Munde über Teilersatz geschrieben worden. Namen wie B ö t t g e r , E i c h n e r , E l b r e c h t , F i s c h e r , G a e r n y , H r o m a t k a , J a n t z e n , E. K ö r b e r , K. H. K ö r b e r , R e i m u t h , S i n g e r , S c h ö n , U h l i g , v a n T h i e l , V o ß u. a. beweisen es.

Jeder Zahnersatz ist nicht nur ein technisches, sondern auch ein ärztlich-biologisches Problem. Der Prothetiker steht vor der Aufgabe, ein inaktives mechanisches Gerät in ein dynamisches System einzugliedern, das nicht nur ein funktioneller Teil dieses Ganzen ist, sondern auch verlorengegangene Funktionen ersetzen soll.

Die Zahnheilkunde hat sich in den letzten fünfzehn bzw. zwanzig Jahren gewandelt. In der Prothetik sind wir von einer reinen mechanistischen -fehlende Zähne zählenden- Denkweise abgekommen. Früher sprach man von "Kauapparat". Dieser Begriff drückt etwas Statisches und Mechanisches aus.

Heute wird oft vom Kausystem, stomatognatischem oder maxillofazialem System gesprochen (S i n g e r / S c h ö n , 30). Im Zuge dieser neuen Erkenntnisse wurden auch die Prothesenelemente differenzierter, mehr auf das Restgebiß abgestimmt konstruiert.

Ein Urteil über den therapeutischen Wert und damit über die Indikation der verschiedenen Prothesenkonstruktionen läßt sich kaum durch theoretische Überlegungen gewinnen. Vielmehr sind es statistische Untersuchungen an Patienten, die über den Erfolg einer Prothesenart und damit über ihren Wert etwas aussagen können.

Seit Jahren werden am Zahnärztlichen Institut der Universität Tübingen Patienten mit partiellem Zahnersatz systematisch nach einer Tragezeit von 3, 5, 8 und 10 Jahren nachuntersucht. Unsere Aufgabe war es, eine größere Anzahl der in den letzten 10 Jahren an der Klinik für Zahn- Mund- und Kieferkrankheiten der Universität Tübingen eingegliederten Teilprothesen nachzuuntersuchen. Dabei wurden nur Teilprothesen der parodontal-gingivalen Lagerung der Gruppen B, C und D nach Körber berücksichtigt.

Im einzelnen haben wir untersucht:

1.) Häufigkeitsverteilung und Erfolgsaussicht der Gruppen B, C und D nach Körber, E. (18) .
2.) Technisches und biologisches Verhalten von Prothesen mit verschiedenen Verbindungselementen.
3.) Wert der direkten Blockbildung.
4.) Erfolgswahrscheinlichkeit von Prothesen mit Schubverteilern als Elemente der indirekten Schienung.
5.) Hochwertigen Zahnersatz und seine Berechtigung.
6.) Einfluß von Pfeilerzahl und Pfeilerstellung auf den Erfolg der Teilprothese.

Außerdem haben uns noch der Einfluß von Trageweise und Mundhygiene auf die Kariesentwicklung und subjektive Beurteilung des Zahnersatzes durch die Patienten interessiert. Das Prothesenalter bewegte sich zwischen 2 und 9 Jahren. Die durchschnittliche Tragedauer betrug 5 Jahre.

2. BISHERIGE UNTERSUCHUNGEN

1. M ä r t t e r e r H. D. (1961)
In seiner Arbeit untersuchte er insgesamt 469 Teilprothesen, die mindestens ein Jahr getragen wurden. Der Schwerpunkt lag dabei auf der Verschiedenartigkeit der Lagerung. Nach Auswertung von 118 Stegen als Elemente der sattelfernen, starren Lagerung ergaben sich folgende Forderungen:

   a) Die möglichst lange Auflageachse soll senkrecht zur gewünschten Sattelbewegung verlaufen, wobei auf eine parallel-vertikale Einsenkung des Sattels zu achten ist.
   b) Der Steg soll möglichst von mehr als zwei Pfeilerzähnen getragen werden.

   Ein günstiges Verhalten zeigten auch die mesial mit Teleskopkronen starr abgestützten Freiendprothesen. Der Einfluß von Resistenz bzw. Insuffizienz eines Gebisses auf den prothetischen Behandlungserfolg ließ sich statistisch nachweisen.

2. P f e i f e r D. (1963)
Bei insgesamt 172 Teilprothesen wurde das Ney-Klammer-System mit Blick auf technisches Verhalten und Kariesanfälligkeit kritisch betrachtet. Insgesamt hat sich die Ney-Klammer gut bewährt. Sie ist jeder anderen Klammer vorzuziehen.

3. K ö p f H. (1968)
Nach Untersuchungen von 127 Patienten mit gingival gelagerten Drahtklammer-Prothesen wurde auf Grund der festgestellten Mängel folgender begrenzter Indikationsbereich aufgestellt:
   a) Bei einzeln stehenden Zähnen, sofern eine parodontal-gingivale Lagerung nicht möglich ist.
   b) Als Übergangsprothese zur Totalprothese.
   c) Als Immediatprothese nach chirurgischen Eingriffen.

3. METHODIK UND FRAGESTELLUNG BEI DER UNTERSUCHUNG

Der parodontal-gingival abgestützten Teilprothese fällt nicht nur die Aufgabe zu, Zähne zu ersetzen, d. h. Lücken zu schließen, sondern auch das Restgebiß und die belasteten zahnlosen Kieferkämme vor schädlichen Einwirkungen zu schützen und auf lange Sicht funktionstüchtig zu halten. Deshalb gilt als Grundforderung bei der Planung die Rücksichtnahme auf Parodontium, Alveolarknochen und Schleimhaut. Jeder einzelne Zahn ist selbstverständlich schonend und so sinnvoll wie möglich in die Planung mit einzubeziehen. Je nach Resistenz oder Insuffizienz des Restgebisses, nach Zahl und Stellung der Pfeilerzähne müssen wir unsere Prothese konstruieren. Voraussetzung ist hierbei, daß man über die Erfolgswahrscheinlichkeit der geplanten Lagerung und der ausgewählten Konstruktionselemente, die trotz großer Vermehrung in den letzten Jahren in ihrer Wirkungsweise gleich geblieben sind, informiert ist.

In den nachfolgenden Untersuchungen haben wir unter diesen Gesichtspunkten Restzähne und Prothesen eingeteilt und verglichen, um etwas über die Erfolgsaussicht aussagen zu können. Hieraus ergeben sich Anhaltspunkte für eine engere Indikationsstellung der einzelnen Prothesenkonstruktionen.

In den späteren Untersuchungsergebnissen werden die Begriffe Erfolg und Mißerfolg des öfteren auftauchen. Sie lassen sich kaum völlig voneinander trennen. Es ist klar, daß eine Prothese, die etwa zwei Jahre getragen wurde, nicht ohne weiteres einen Erfolg darstellt. Ebenso kann man nicht von einem Mißerfolg sprechen, ohne ihn genau zu definieren.

R. B o l l e (2) hat Schädigungen des Kauorganes durch Zahnersatz genauestens untersucht. Man kann diese Schädigungen nach fünf Gesichtspunkten beurteilen:

a) Biologische Auswirkungen der Prothesenkonstruktion, d. h. der Art der Lagerung auf Restgebiß und Prothesenlager (z. B. Zahnlockerung, Taschenbildung, Knochenatrophie, Entzündungen der Schleimhaut).

b) Biologische Nebenwirkungen der Konstruktionselemente (z. B. Karies durch Klammern oder Basisrand, marginale Entzündungen, Schleimhautimpressionen, Artikulationsstörungen).

c) Technisches Verhalten der Konstruktionselemente (z. B. Häufigkeit von Prothesenreparaturen, Verbiegung, Verfärbung, Handhabung).

d) Auswirkungen auf andere Organe (z. B. Kiefergelenk, Verdauung, Speichel, Sprache, Kosmetik, Geschmack, Psyche).

e) Funktionsgrad (objektive und subjektive Zufriedenheit mit Kauleistung und Halt der Prothese).

Anhand dieser fünf Punkte war es möglich, einen prothetischen Mißerfolg genau zu definieren. Als Kriterien für den Mißerfolg waren Funktionsuntüchtigkeit, Absinken der Prothese mit Artikulationsstörungen und Lockerung oder Verlust der Pfeilerzähne. Bei der Funktionsuntüchtigkeit wurden solche Prothesen nicht berücksichtigt, bei denen die Ursache für ihre Untauglichkeit nichts mit der Konstruktion der Prothese zu tun hatte, so z. B. Allergie, psychische Faktoren, Unfall oder Pflege. Die Lockerungsgrade wurden nach den Richtlinien der ARPA registriert. Als gelockert galten dabei solche Pfeilerzähne, deren Lockerung neu aufgetreten war oder deren Lockerung sich seit dem Anfangsbefund verstärkt hatte.

Getrennt besprochen wurden diejenigen Prothesen, deren Funktionsuntüchtigkeit durch technische Mängel an den Konstruktionselementen eingetreten war (c).

Als sogenannte technische Mißerfolge wurden Fälle bezeichnet, bei denen Konstruktionselemente wie z. B. Unterzungenbügel, Klammern oder Stege durch Kaueinwirkung brachen. Meistens ist dann die ursprüngliche Funktion des Verbindungselementes, wie etwa eine sattelferne Lagerung mit starrer Abstützung, nicht mehr gegeben. Als Folge kann z. B. eine Einsenkung des Sattels oder eine starke Artikulationsstörung auftreten. Ein solcher Fall darf natürlich nicht in der Statistik als Mißerfolg des zugrunde liegenden Konstruktionsgedankens, z. B. einer sattelfernen Lagerung, erscheinen.

Bei den Untersuchungen wurden solche Prothesen als erfolgreich bezeichnet, die während einer Tragezeit von mindestens zwei Jahren keine Lockerung von Pfeilerzähnen und keinen klinisch sichtbaren Abbau des Kieferknochens verursacht haben.

Im letzten Kapitel wurden nur die subjektiven Urteile der Patienten registriert. Interessant war es zu sehen, welche Maßstäbe die einzelnen Patienten bei Bewertung der Prothesen anlegten.

Die Auswertung geschah mit den Methoden der mathematischen Statistik.

Statistische Methodik

Zunächst sind die Begriffe Grundmenge und Teilmenge zu erläutern. Unter Grundmenge versteht man die theoretisch unendlich große Anzahl von Fällen, die mit dem untersuchten Element ausgestattet werden können. Aus dieser Grundgesamtheit können jedoch nur Stichproben,

die sich durch gemeinsame Merkmale auszeichnen, genommen werden. Diese Stichprobe wird auch Teilmenge genannt. Ein Ergebnis läßt sich natürlich um so besser auf die Gesamtmenge übertragen, d. h. der Aussagewert ist um so höher, je größer die Teilmenge ist. Die Stichproben konnten meist in eine qualitative Merkmalsklasse eingeteilt werden (z. B. Resistenz - Insuffizienz, Erfolg - Mißerfolg). Um eine Aussage zu bekommen, muß der Einfluß eines bestimmten Merkmals in den Stichproben durch die relativen Häufigkeiten der Elemente mit diesem Merkmal in Relation zur Gesamtmenge der Elemente gesetzt werden. Diese relativen Häufigkeiten wären jedoch als Ergebnis wertlos, könnte man nicht auf ihre Wahrscheinlichkeit ihrer Aussage schließen. Für diesen Rückschluß gibt es mehrere statistische Verfahren.

Für unsere Arbeit schien uns besonders der sogenannte Chi - Quadrat - Test geeignet zu sein (v. d. W a e r d e n , 38). Es war zu prüfen, ob der Einfluß eines bestimmten Merkmals (z. B. Zahl der Pfeilerzähne) auf das Behandlungsergebnis aufgrund der vorhandenen Stichproben statistisch signifikant war, oder ob es sich um ein rein zufälliges Ergebnis handelte. Dabei wird meistens so verfahren, daß von vorneherein eine bestimmte Irrtumswahrscheinlichkeit festgelegt wird, die für jeden Test berechnet werden kann. Bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $P < 5\%$ galten die gefundenen Unterschiede als statistisch gesichert. Mit abnehmenden P - Werten nimmt der Grad der Sicherung entsprechend zu. Zwischen der Irrtumswahrscheinlichkeit P und der von uns verwandten Testgröße x^2 besteht ein funktioneller Zusammenhang, der für einige P - Werte in der nachstehenden Tabelle wiedergegeben ist (v. d. W a e r d e n / 38, S. 336, Tafel 3).

Irrtumswahrscheinlichkeit P	Werte für x^2
5, 00 %	2, 71
2, 50 %	3, 84
1, 00 %	5, 02
0, 50 %	6, 63
0, 10 %	9, 55
0, 05 %	10, 83

Für x^2 gilt folgende Formel: (v. d. Waerden/38, S.41)

$$x^2 = \frac{(h_1 - h_2)^2 \, n_1 \, n_1 \, (N-1)}{K \, L} = \frac{(k_1 \, n_2 - k_2 \, n_1)^2 \, (N-1)}{K \, L \, n_1 \, n_2}$$

dabei ist:

n_1 bzw. n_2 : Umfang der Stichproben

k_1 bzw. k_2 : Anzahl der Stichprobenelemente mit einem bestimmten Merkmal.

$h_1 = \frac{k_1}{n_1}$ bzw. $h_2 = \frac{k_2}{n_2}$: relative Häufigkeiten

$n_2 + n_1 = N$ bzw. $k_1 + k_2 = K$

$L = N - K$

Nach v. d. W a e r d e n kann man den x^2 - Test unbedenklich auch bei kleinen Werten von N anwenden.

Bei dieser Arbeit kommt es weniger darauf an, genaue Werte für die Irrtumswahrscheinlichkeit zu erhalten, sondern entscheidend ist nur, ob ein Irrtum mit großer Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden kann oder nicht. Deshalb haben wir uns darauf beschränkt, bezüglich der Irrtumswahrscheinlichkeit Näherungswerte an Hand der oben angegebenen Tabelle einzusetzen, wobei die 5 % - Grenze genau beachtet wurde.

Folgende Voraussetzungen müssen bei der Auswertung der Befunde noch mit berücksichtigt werden:

1.) Gleiche Maßstäbe des Untersuchenden bei der Befunderhebung.

2.) Die Zusammensetzung des Untersuchungsgutes innerhalb der untersuchten Gruppe muß rein zufällig sein. Also keine Bevorzugung von bestimmten Merkmalen wie z. B. Alter oder Material.

Die verschiedenen Faktoren wie Alter, Geschlecht, Zustand des Parodontiums, Antagonisten und Handhabung der Prothese, die trotz sorgfältigster Gruppeneinteilung störend wirken, können jedoch bei zufälliger Auswahl der Patienten aus der gleichen Grundmenge vernachlässigt werden. Durch die Annahme einer gleichmässigen Verteilung innerhalb einzelner Gruppen heben sich diese Faktoren gegenseitig auf.

4. DAS UNTERSUCHUNGSGUT

Erfassung der Patienten.

Aus der Patientenkartei der Zahn- Mund- und Kieferklinik der Universität Tübingen wurden insgesamt 607 Patienten erfaßt, die mindestens seit zwei und höchstens 9 Jahren eine oder zwei Prothesen der Gruppe B, C und D nach Körber, E. (18) trugen. Alle Patienten wurden schriftlich gebeten, sich zu einer kostenlosen zahnärztlichen Kontrolluntersuchung zum angegebenen Zeitpunkt in der prothetischen Abteilung der Klinik einzufinden.

Von den so aufgeforderten Patienten kamen 198 auf die erste Anschrift. Das entsprach 32,6%. Die restlichen 409 Patienten wurden ein zweitesmal aufgefordert, wonach noch 43 Patienten (7,1%) erfaßt werden konnten. Somit waren für die Auswertung 243 Patienten oder rund 40%, 138 weibliche und 105 männliche mit insgesamt 313 Teilprothesen erschienen. Bei den 313 Prothesen sind auch solche, die nicht getragen wurden,und solche, die inzwischen durch Vollprothesen ersetzt worden waren, eingeschlossen. Von den nicht erschienenen Patienten waren 80 (13,3%) nicht erreichbar oder verstorben. Ohne Nachricht ferngeblieben waren 253 (41%). Die übrigen 31 Patienten hatten teils abgesagt, teils waren sie trotz Umbestellung nicht erschienen.

	OK	UK	Summe
Teilprothesen, die in der Klinik hergestellt wurden	130	172	302
Früher Teilprothesen, inzw. durch Vollprothesen ersetzt	5	6	11
Gesamt	135	178	313

Tab. 1: Überblick über die insgesamt untersuchten und registrierten Teilprothesen.

Die Untersuchungen wurden während der Ferienmonate August und September durchgeführt.

Ein normaler Untersuchungsgang dauerte bei einem Patienten mit einer Prothese anfangs 30 Minuten, mit zwei Prothesen etwa 40 Minuten. Später halbierten sich diese Zeiten auf Grund der größeren Routine.

Für viele Patienten war die Aufforderung zu einer Kontrolluntersuchung willkommener Anlaß zu einer längst notwendigen Vorsprache in der Klinik gewesen. Bei vielen wurden festgestellte Mängel, wie z. B. locker sitzende Klammern, scharfkantige Ecken oder grober Zahnstein sofort behoben. Andere ließen ihre Prothesen zur Reparatur oder zur Unterfütterung gleich im Kliniklabor. Ein Anhaltspunkt dafür, daß sich bevorzugt zufriedene oder unzufriedene Patienten eingestellt hätten, war nicht gegeben. Die meisten Patienten begrüßten diese Kontrolluntersuchungen, lediglich ein paar wenige fanden die Aufforderung als eine unnötige und "unzumutbare Schikane".

Befunderhebung, Dokumentation und Auswertung mittels Lochkarten.

Von jeder Prothese wurden die Daten in einem Erhebungsbogen zum Verschlüsseln eines prothetischen Falles und in einem Zusatzfragebogen festgehalten (s. Anh.).

Neben dem objektiven Befund der Mundhöhle und der Prothese konnte sich subjektiv jeder Patient über seine Zufriedenheit äußern und ein Urteil abgeben. Zum Teil konnten sich die Patienten nur schlecht an Reparaturen, Unterfütterungen oder Extraktionen erinnern, deshalb wurden diese Angaben teilweise aus der Behandlungskarte der Klinik - Kartei entnommen.

Die im Erhebungsbogen und im Zusatzfragebogen erfaßten Sachverhalte wurden zur maschinellen Auswertung auf Lochkarten übertragen (s. Anh.). Für jede Prothese wurden zwei Lochkarten angelegt, auch für solche, die nicht oder nicht mehr getragen wurden. Wo die ursprüngliche Teilprothese unterdessen durch eine Vollprothese ersetzt oder der Kiefer zahnlos geblieben war, wurde der Zustand bei Anfertigung der Prothese und die Art, Ursache und der Zeitpunkt des Zahnverlustes vermerkt.

Die verwendeten Lochkarten haben 80 Spalten, in denen je ein Fragekomplex eingetragen ist. (Beispiel: Trageweise der Prothese). Jede Spalte läßt 9 verschiedene Lochungsmöglichkeiten zu, wobei von 0 bis 9 durchnumeriert wird. (Bei diesem Beispiel bedeutet 0 = tags, 1 = Tag und Nacht, 2 = nur zum Essen, 3 = unregelmäßig und 4 = gar nicht).

Die Auswertung wurde mit Hilfe einer Sortiermaschine vorgenommen. Hierbei wurden die einzelnen Sachverhalte pro Spalte ausgezählt, miteinander kombiniert und in mehrschichtigen Tabellen dargestellt.

5. UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

5. 1. Alter und Schicksal aller registrierten Prothesen.

Die 313 untersuchten Prothesen waren zwischen 2 und 9 Jahren vor der Untersuchung eingegliedert worden. Es ergab sich eine durchschnittliche Tragezeit von 5 Jahren.

Die Prothesen verteilen sich zu 43% auf den Oberkiefer und zu 57% auf den Unterkiefer.

Bei der Trageweise wurde in ununterbrochen, nur tagsüber und in unregelmäßig oder gar nicht getragen unterschieden.

Der Anteil der ununterbrochen getragenen Prothesen ist im Oberkiefer und im Unterkiefer annähernd gleich (48,1% zu 48,9%). Die tags getragenen Prothesen halten sich ebenfalls in etwa die Waage (48,1% zu 46,6%).

Bei den nicht oder unregelmäßig getragenen Ersatzstücken, die sich auf den Oberkiefer zu 3,8%, auf den Unterkiefer zu 4,5% verteilen, ließ sich kein statistisches Überwiegen eines Kiefers nachweisen. Bei näherer Befragung dieser 13 Patienten gaben 5 Patienten technische Mängel, 3 Störungen durch Speiseretention, je 2 wiederkehrende Druckstellen und Pfeilerverlust und einer Allergie an. Alle 13 Prothesen gehörten der Gruppe B an, dabei hatten 10 Prothesen Gußklammern, 2 einen Steg und die letzte ein Geschiebe als Konstruktionselement. Bei Steg und Geschiebe war verlorengegangene Paßgenauigkeit Grund des Mißerfolges.

Trageintensität	Alter der Prothese in Jahren 0-2 J.	2-5 J.	5-8 J.	über 8 J.	Su.
			Oberkiefer		
ununterbrochen getr.	4	28	21	12	65
tags getragen	5	26	18	16	65
unregelm.oder nicht getragen	-	2	3	-	5
Summe (OK)	9	56	42	28	135
			Unterkiefer		
ununterbrochen getr.	7	41	30	9	87
tags getragen	7	41	32	3	83
unregelm.oder nicht getragen	1	4	2	1	8
Summe (UK)	15	86	64	13	178
Summe (OK u. UK)	24	142	106	41	313

Tab. 2: Alter und Schicksal aller untersuchten Prothesen. Annähernd gleiche Anzahl von ununterbrochen und tags getragenen Zahnersätzen.

In der folgenden Tabelle werden noch einmal die Tragegewohnheiten im Oberkiefer und Unterkiefer zusammengefaßt.

	ständig getr.	tags getr.	unregelm. getragen	Summe
OK	65 (48,1 %)	65 (48,1%)	5 (3,8%)	135 (100 %)
UK	87 (48,9 %)	83 (46,6%)	8 (4,5%)	178 (100 %)
Summe	152 (48,5 %)	148 (47,4%)	13 (4,2%)	313 (100 %)
Signifikanz: (OK - UK)	nein ($x^2<2, P>5\%$)	nein ($x^2<2, P>5\%$)	nein ($x^2<2, P>5\%$)	

Tab. 3: Überblick aus Tabelle 2 mit prozentualer Angabe über Trageweise der Teilprothesen. Im Oberkiefer und Unterkiefer kein signifikanter Unterschied in der Trageweise. Nur etwa 4% nicht oder unregelmäßig getragene Prothesen

5. 2. Einfluß von Tragegewohnheit und Mundhygiene auf die Kariesentwicklung der Pfeilerzähne.

In diesem Zusammenhang war interessant zu erfahren, wie sich Tragegewohnheit und Mundhygiene des Patienten auf die Kariesanfälligkeit der Pfeilerzähne auswirken. Bei der Trageweise wurden solche Prothesen untersucht, die entweder nur tags (Tagträger), Tag und Nacht (Dauerträger) oder ganz selten und gar nicht (Nichtträger) im Munde waren. Außerdem wurden nur solche Prothesen berücksichtigt, bei denen keine Kariesprophylaxe in Form von Überkronung der Pfeilerzähne vorlag. Die Dauerträger begründeten ihre Trageweise damit, daß die Prothese schon als körpereigen empfunden würde, oder daß morgens beim Wiedereinsetzen ein Spannungsgefühl entstehe, was dann dazu verleite, die Prothese immer im Munde zu lassen. Mit zu berücksichtigen ist hier der psychische Faktor, daß eine gewiß nicht geringe Zahl der Patienten ihr Zahnleiden vor dem Ehepartner durch ständiges Tragen zu verbergen sucht. Einige wenige gaben diese Tatsache auch als Grund an.

Bei der Auswertung ergab sich kein großer Unterschied der einzelnen Tragetypen im Hinblick auf ihre Kariesanfälligkeit. Auffällig war, daß von acht Nichtträgern sechs kariöse Pfeilerzähne hatten (75%), was jedoch größtenteils auf die Gleichgültigkeit dieser Patienten gegenüber Prothese und Restzahnbestand zurückzuführen war.

	I Dauerträger	II Tagträger	III Nichtträger	Summe
Zahl der Prothesen	116	126	8	250
davon Karies	62 (53%)	70 (55%)	6 (75%)	138
Signifik.:	I:II:nein ($x^2<2,5$ P>5%)	II:III:nein ($x^2<2,5$ P>5%)	I:III:nein ($x^2<2,5$ P>5%)	

Tab.4: Kariesbefall unter Klammern in Abhängigkeit von der Trageweise der Prothesen. Kein signifikanter Unterschied bei den einzelnen Trägertypen.

Die Mundhygiene scheint für die Kariesentwicklung an Pfeilerzähnen verantwortlich zu sein. Mangelnde Mundpflege verursacht eine Zunahme von Belägen vor allem unter den Klammern, außerdem nimmt die Entzündungsbereitschaft der Gingiva zu. Daraus resultiert eine vermehrte Konkrementbildung und Ansiedlung von Bakterien vor allem im Approximalraum, wodurch die Kariesentwicklung in hohem Maße begünstigt wird. Nach E. W a n n e n m a c h e r (39) genügt die Anwendung der Zahnbürste allein nicht, um eine möglichst vollkommene Reinigung zu erreichen. Neben der richtigen Anwendung einer Zahnbürste (vertikal-rotierend) ist zur Säuberung der Approximalräume ein Zahnstocher (kein Holz), ein Faden oder am besten ein dünner Pfeifen-Reiniger (R i e t h e , 28) nötig. Ebenso wichtig ist eine gründliche Reinigung der Prothese. Den Patienten wurde geraten, den Ersatz mit einer Bürste gründlich zu reinigen und über Nacht in einer belaglösenden Flüssigkeit aufzubewahren.

Die Einteilung der untersuchten Prothesenträger wurde in drei Gruppen vorgenommen (s.Tab.5). Die Aussagen der Patienten wurden dabei durch Beachtung des Zustandes von Restgebiß und Prothese etwas objektiviert. Nur zwei Patienten reinigten ihre Zähne überhaupt nicht (GruppeI), zehn Patienten nur selten (Gruppe II), der Rest war wenigstens einmal am Tage, meistens abends, auf Zahnpflege bedacht(GruppeIII).

Bei den beiden ausgesprochen schlecht pflegenden Patienten waren die Pfeilerzähne ohne Ausnahme teils sehr stark kariös, teils schon durch Karies verlorengegangen. Bei den Patienten, die ihre Zähne nur etwa einmal wöchentlich reinigten, sah es nicht viel besser aus. Vier von zehn Prothesenträgern hatten kariöse Pfeilerzähne oder mußten ihre Prothese erweitern lassen, weil Pfeilerzähne wegen Karies extrahiert worden waren. Dagegen ergab sich bei den restlichen 301 Patienten ein besseres Bild. Etwa

ein Viertel hatte mindestens einen kariösen Pfeilerzahn. Die Gegenüberstellung der erhaltenen Werte läßt erkennen, daß mit abnehmender Reinigung von Restgebiß und Zahnersatz eine Zunahme der Kariesanfälligkeit von Pfeilerzähnen erfolgt.

	Reinigung von Zähnen und Proth. I gar nicht	II selten	III 1xu. mehr	Summe
Anzahl der Prothesen	2	10	301	313
kariöse Pfeiler od.d.Karies verlorengeg.Pf.	2 (100%)	4 (40%)	75 (25%)	81 (26%)
Signifikanz:	I : III : ja (x^2 = 8,8, P< 0,5%)			
	I + II : III : ja (x^2 = 6,6, P< 0,5%)			

Tab. 5: Kariesbefall der Pfeilerzähne in Abhängigkeit von der Mundhygiene. Mit abnehmender Reinigung der Restzähne und Prothesen Zunahme von Karies an Pfeilerzähnen (signifikantes Ergebnis).

Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse

Mit 96% regelmäßig getragenen Prothesen schneidet das eigene Untersuchungsgut erheblich besser ab als das vergleichbarer Arbeiten von A n d e r s o n und B a t e s (62,5%), M ä r t t e r e r (83,7%) oder P f e i f f e r (89,2%).

Die Erkenntnisse der letzten Jahre über Planung mit Rücksichtnahme auf Zähne, Parodontien, Alveolarknochen und Schleimhaut, das Erkennen der maxillo-fazialen Funktionsgemeinschaft (S i n g e r / S c h ö n , 30) mit einer verbesserten Konstruktion der Prothesenelemente und nicht zuletzt das durch mehr Aufklärung gewonnene bessere Verständnis und Mitarbeiten der Patienten mußten zwangs-

läufig zu einem günstigeren Ergebnis führen.

Der Anteil der unregelmäßig und nicht getragenen Prothesen war im Ober- und Unterkiefer etwa gleich (4%). Bei Anderson / Bates (1) und Märtterer (26) war die Zahl der nicht getragenen Prothesen im Unterkiefer deutlich höher.

Von den 243 von uns befragten Patienten gaben 38 (16%, bei Märtterer 11%) an, regelmäßig, d. h. mindestens einmal im Jahr, die Klinik oder ihren Zahnarzt auch ohne besonderen Anlaß zur Nachkontrolle aufzusuchen. Bei diesen Patienten fiel auf, daß sie am Zustand ihres Gebisses und Zahnersatzes sehr interessiert waren.

Bei der Frage nach der Kaufunktion waren 202 (83%) Patienten sehr zufrieden, 20 (8%) gaben eine verminderte und 21 (9%) eine schlechte Kaufunktion an. Als Ursache der mangelnden Funktion wurde ungenaue Paßform, Abhebelung und Druckstellen angegeben. Bei etwa der Hälfte dieser unzufriedenen Patienten wurde durch Beseitigung kleiner Mängel wie etwa Aktivieren von Klammern oder Beseitigung scharfer Kanten wieder völlige Funktionstüchtigkeit der Prothese hergestellt. Dieser Umstand zeigt uns die Notwendigkeit, den Patienten immer wieder auf die Wichtigkeit regelmäßiger Kontrollen beim Zahnarzt hinzuweisen. Dadurch wird der Erfolg einer Prothese in hohem Maße begünstigt.

Daß Tragegewohnheit und Mundhygiene auf die Kariesentwicklung einen wesentlichen Einfluß ausüben, ist bekannt. Statistisch konnte erhöhter Kariesbefall bei Dauerträgern nicht wie bei der Arbeit von D. Pfeiffer (27) nachgewiesen werden. Es konnte jedoch deutlich gemacht werden, daß bei nachlässiger Zahn- und Prothesenpflege das Risiko, Pfeilerzähne durch Karies zu verlieren, grösser wird. Etwa vier Fünftel der Patienten hatten über das Zähneputzen und Prothesenreinigen falsche Vorstellungen, ließen sich jedoch gerne belehren.

5. 3. Untersuchungen an Teilprothesen mit verschiedener Art der Lagerung und Zahnstellung.

5. 3. 1. Lebensalter der Patienten mit verschiedenen Prothesen.

Bei der Erfassung der Patienten aus der Kartei wurden nebenbei Notizen über das Alter auch anderer Prothesenträger gemacht. Dabei wurden unsere theoretischen Überlegungen bestätigt: bei parodontal getragenem Ersatz war die überwiegende Zahl der Träger mit 30 bis 50 Jahren jünger als die Patienten mit parodontal-gingival und gingival getragenem Ersatz, die meist zwischen 51 und 60 Jahre alt waren. Das Alter der Vollprothesenträger bewegte sich zumeist zwischen 50 und 70 Jahren (Abb.1).

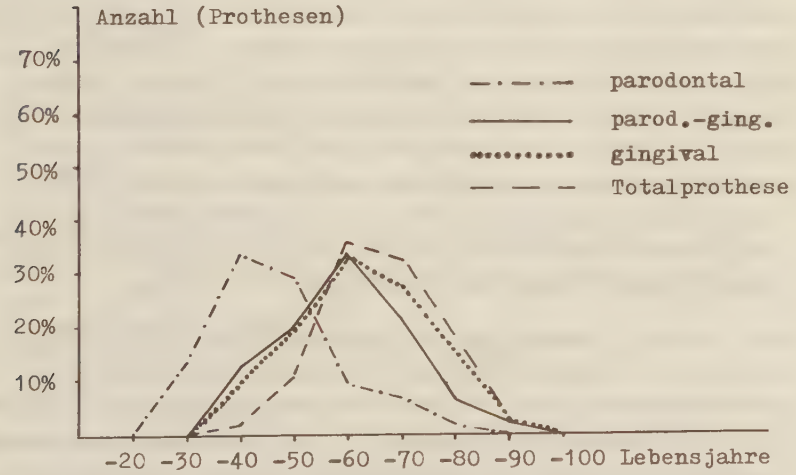


Abb.1: Altersverteilung von Patienten mit verschiedenen Prothesenarten.
Bemerkenswert ist die große Differenz der Altersmaxima zwischen parodontal (31-40) und parodontal-gingival getragenen Prothesen (51-60), während sich Totalprothesen, parodontal-gingival und gingival getragene Prothesen auf etwa dieselben Altersgruppen verteilen.

5. 3. 2. Verteilung der Prothesen auf Körber-Gruppen und ihre Erfolgswahrscheinlichkeit.

Nach K e n n e d y , S t e i n h a r d t , E i c h n e r und F r ö h l i c h , um nur einige Autoren zu nennen, hat in letzter Zeit vor allem E. K ö r b e r (18) eine sinnvolle Einteilung des Lückengebisses nach Zahnstellung und Art der Prothesenlagerung erarbeitet. Gleichzeitig wurden Verteilung und Erfolgswahrscheinlichkeit der einzelnen Prothesenarten prozentual angegeben.

Nach denselben Mißerfolgskriterien (Funktionsuntüchtigkeit, Absinken der Prothese mit starken Artikulationsstörungen und starke Lockerung von Pfeilerzähnen oder deren Verlust durch Lockerung) wurden von uns die Prothesen, eingeteilt nach Zahnstellung und Art der Lagerung, untersucht.

Die höchsten Erfolgsquoten mit 84% wurden bei abgestützten Freiendprothesen mit sattelferner starrer Lagerung und guter Stabilisierung der Restzähne erreicht. Als nächste Gruppe folgen Teilprothesen mit wenigen Restzähnen, die aber eine breite Auflageachse haben, mit 58%. In der Erfolgsquote stark abgefallen sind parodontal-gingivale Prothesen mit schwacher Stabilisierungsmöglichkeit (z.B. Steg zwischen den Zähnen 34 und 36). Nur 44 von 100 Prothesen dieser Gruppe haben Aussicht auf Erfolg.

Wie sich die Mißerfolge im einzelnen verteilten, ist in der Tab. 7 ersichtlich. Von 313 Prothesen führten 66 zu einem Mißerfolg (21%). Funktionsuntüchtig und durch Lockerung verlorengegangen waren je 17 (5%) Prothesen. Abgesunken, verbunden mit starker Artikulationsstörung waren 21 Prothesen (7%). Bei 11 Patienten (3,5%) waren die Restzähne durch Lockerung verlorengegangen oder mußten extrahiert werden. Die Kiefer wurden danach mit einer Totalprothese versorgt.

Interessanterweise waren im Unterkiefer mehr Mißerfolgsprothesen zu finden als im Oberkiefer (OK:28, UK:38). Es ergab sich jedoch keine Signifikanz.

Es hat nicht überrascht, daß bei Pfeilerverlust durch Lockerung die Gruppe C und vor allem D im Vordergrund standen. 10 Pfeilerzähne waren bei B schon verlorengegangen oder standen kurz davor, das sind nur knapp 4%, wogegen es bei C mit 7 Pfeilerverlusten schon 17% und bei D mit 4 verlorengegangenen Pfeilern gar 29% waren.

	Gruppe	Verteilung		Erfolgswahrscheinlichkeit	
		n.Körber	heute	n.Körber	heute
A	Parodontale Abstützung, Unterbrochene Zahnreihe	22%	(28%)	89%	(-)
B	Parod.-ging., Verkürzte Zahnreihe Sattelferne, starre Lagerung, Gute Stabil. der Restzähne	28%	56%	91%	84%
C	Parod.-ging., Wenige Zähne, Breite parod. Auflageachse, Geringe Stabil. der Restzähne	12%	8,5%	77%	62%
D	Parod.-ging., Wenige Zähne, Schmale parod. Auflageachse	31%	3,5%	39%	44%
E	Gingival, Einzelstehende Zähne, Schleimh. getr. und federnd abgestützte Prothese. (Ohne Coverdenture!)	6%	(4 %)	71%	(-)

Tab.6: Gruppeneinteilung nach Zahnstellung und Art der Prothesenlagerung. Häufigkeit der Prothesenlagerungen und Erfolgswahrscheinlichkeit. Vergleich mit Untersuchungen von E. Körber. Die Erfolgsaussicht wird mit abnehmender Stabilisierungsmöglichkeit geringer. Die Zahlen bei A (28%) und E (4%) sind als Nebenbefund zu betrachten.

Gr.	Anzahl		funktions-untüchtig		stark gelock. o.Pfeilerverl. durch Lockerg.		Absinken m.Artik. störung		jetzt Total-proth.		Miß-erfolg
	OK	UK	OK	UK	OK	UK	OK	UK	OK	UK	
B	109	149	1 1%	7 5%	3 3%	6 4%	10 9%	8 5%	4 4%	3 2%	42 16%
C	16	23	2 12%	4 17%	1 6%	4 17%	- -	3 13%	1 6%	- -	15 38%
D	10	6	3 33%	- -	1 10%	2 33%	- -	- -	2 20%	1 16%	9 56%
Su	313		17 (5%)		17 (5%)		21 (7%)		11(4%)		66(22%)

Signifikanz:

Lockerung : B:C:nein (x^2= 2,2,P > 5%) Mißerfolge: B:C: ja (x^2= 9, P<0,1%)
B:D: ja (x^2= 99 ,P<0,05%) B:D: ja (x^2=15, P<0,05%)
C:D:nein (x^2= 2,4,P > 5%) C:D:nein (x^2=1,5,P>5 %)

Tab.7: Mißerfolge bei parodontal-gingival getragenen Teilprothesen.

Diskussion der Ergebnisse.

Vergleicht man unsere Untersuchungsergebnisse mit den Werten von K ö r b e r E. (18), so ergeben sich überraschende Unterschiede. Die Tragezeit war bei Körber 4 Jahre, bei uns durchschnittlich 5 Jahre, was keinen wesentlichen Einfluß auf die Erfolgswahrscheinlichkeit haben dürfte.

Die zum Teil stark veränderte Verteilung hat ihre Erklärung in der Tatsache, daß durch geringe Erfolgswahrscheinlichkeit vor allem der Gruppe D (parodontal - gingival getragen, wenige Restzähne, schmale parodontale Auflageachse) weniger Prothesen dieser Art angefertigt wurden. Der Einfluß des von H o f m a n n M. (12) propagierten Coverdenture, welches etwa ab 1965 in zunehmendem Maße eingesetzt wurde, ist deutlich.

Bei dieser Neukonstruktion nimmt die Schleimhaut die Hauptlast des Kaudruckes auf. Das Funktionsprinzip entspricht der rein gingival getragenen Totalprothese. Alle okklusal wirkenden Kräfte werden in erster Linie von der Schleimhaut und dem Knochen aufgenommen. Die Prothese stützt sich also auf den Restzähnen primär nicht ab. Sie wird deshalb auch teleskopierende Totalprothese genannt. Die Gruppen C, E und vor allem D wurden durch diesen neuen Zahnersatz "entlastet", wodurch auch die relativ größere Häufigkeit der Gruppen A und B ihre Erklärung findet.

M. H e n e r s (11) fand bei seinen Messungen an klinisch festen Zähnen heraus, daß die Horizontal- und Axialbeweglichkeit der getesteten Zähne verschieden ist. Die Amplitude war in der Horizontalen bei 500 p Belastung dreimal so groß wie die in axialer Richtung. Bei den Gruppen C und D steht die Rückwirkung des Prothesengerüstes selbst auf die stützenden Zähne bzw. auf das paro-

dontale Gewebe im Vordergrund des Geschehens (V o ß , 37). Dabei verdienen zwei Punkte besondere Beachtung:

1. A m p l i t u d e n v e r s t ä r k u n g :

Während der Kaufunktion besteht ein rasches Wechselspiel zwischen Belastungsminimum und Belastungsmaximum. Die Amplituden werden dadurch in den von der Konstruktion vorgegebenen Richtungen um ein vielfaches verstärkt, wenn man sie mit Kräften im vollbezahnten Kiefer vergleicht. Es kommt zur Rotations-, Kipp- und Hebelbewegung und Hebelübertragung durch das Prothesengerüst.

2. E r z w u n g e n e B e w e g u n g e n :

Unter der Prothesenbelastung werden Pfeilerzähne in Bewegungsbahnen gezwungen, die mit der zweidimensionalen genau definierten Bewegungsbahn jedes Zahnes nicht identisch ist. Vor allem durch Horizontalschübe kommt es zur Fehlbelastung.

Diese Überlegungen lassen erkennen, wie gefährdet gerade Prothesen mit gering stabilisierten Restzähnen sind. Erhöhte Beweglichkeit von Prothese und Restgebiß hat Resorption, Lockerung und schließlich Verlust der Pfeilerzähne als Folge.

Während die Gruppe B eine hohe Erfolgsquote von 84 % aufweist, nimmt die Erfolgswahrscheinlichkeit über Gruppe C zur Gruppe D deutlich ab. Zusammenfassend können folgende Aussagen gemacht werden:

1. Bei parodontal - gingivaler Abstützung und Lagerung und ausreichend großem Restzahnbestand kann mit einer hohen Erfolgswahrscheinlichkeit gerechnet werden.

2. Eine starre Lagerung bei parodontal - gingivalen Prothesen ist allein noch kein Garant für eine hohe Erfolgsquote.

3. Die Erfolgswahrscheinlichkeit wird für die Prothesen mit abnehmender Pfeilerzahl geringer.

4. Eine Konstruktion mit einer kurzen und schlecht stabilisierten Auflageachse hat nur eine geringe Lebensdauer. Teleskopierende Totalprothesen oder rein gingival getragene und federnd abgestützte Prothesen sind hier indiziert.

5. 4. Technisches und biologisches Verhalten von Prothesen mit verschiedenen Verbindungselementen.

Vorbemerkungen:

Es gibt wohl kaum ein Fachgebiet, in dem eine solche Anzahl von technischen Konstruktionen propagiert wird, wie gerade die zahnärztliche Prothetik. Als besonders bevorzugte Behandlungsmethode hat sich in den vergangenen Jahren die Methode herauskristallisiert, partiellen Zahnersatz nicht mehr beweglich, sondern völlig starr am Restgebiß zu verankern bzw. abzustützen. Nach V o ß (37) ist erhöhte Prothesenbeweglichkeit auf die Dauer für Parodontien, Kieferkamm und Schleimhaut schädlich und führt zu

a. erhöhter Resorption des Kieferkammes,
b. Auflockerung und Proliferation des Teguments,
c. Einlagerung von Prothesenteilen,
d. Okklusionsstörungen,
e. mechanischen Druckdraumen des marginalen Parodontiums,
f. Lockerung von Pfeilern.

Es wäre sicher interessant gewesen, starre und bewegliche Lagerung miteinander zu vergleichen. Bei der Untersuchung wurden jedoch fast ausschließlich starre bzw. "halbstarre" Verbindungselemente vorgefunden.

Für die vorliegende Untersuchung wurden die Prothesen ausgewählt, die mittels Drahtklammern, vermessenen Gußklammern, Teleskopkronen, Stegen und Geschieben am Restgebiß abgestützt waren. Rund 4,5% der nachuntersuchten Prothesen waren in der Zwischenzeit umgebaut oder durch Totalprothesen ersetzt worden. Aus der Fülle der Auswertungsmöglichkeiten interessierten uns besonders zwei Fragen:

a) Gibt es Unterschiede im technischen Verhalten bei den einzelnen Verbindungselementen?
b) Hat die Art der Verbindung der Prothese mit dem Restgebiß Einfluß auf die Erfolgswahrscheinlichkeit?

Bei der statistischen Auswertung ist es zulässig, Einflüsse auf den Erfolg wie Alter, Resistenz und Insuffizienz des Prothesenlagers, sowie Gegenbezahnung unberücksichtigt zu lassen, da bei einem Stichprobenvergleich eine gleichmäßige Verteilung der biologischen Voraussetzungen angenommen werden kann.

Die Unterteilung in parodontal, parodontal - gingival und gingival getragen reicht bei der oben erwähnten Frage (b) allein nicht aus. Eine derartige Unterteilung bietet beim Vergleich der Erfolgsquoten keine verwertbaren Ergebnisse. Erst die Berücksichtigung des Restzahnbestandes nach Umfang und Stellung bringt uns weiter. Aus diesem Grunde wurde bei biologischem Verhalten noch in Körber - Gruppen B, C und D unterteilt.

5. 4. 1. Verteilung auf Körber - Gruppen.

Von insgesamt 313 Prothesen kamen 299 in die Wertung (Tab. 8). Bei den restlichen 14 Prothesen konnte die Art des Verbindungselementes nicht mehr mit Sicherheit festgestellt werden (Umänderung, Neuherstellung etc.). Es zeigte sich, daß bei Freiendprothesen meistens die Gußklammer als Element verwendet wurde (80%). Der Rest verteilte sich gleichmäßig auf Drahtklammern, Teleskopkronen, Stege, Geschiebe und Kombinationen.

Bei Gruppe C waren Gußklammern mit 56% und Stege mit 21% das meist verwendete Konstruktionselement, wobei bei der Gruppe mit wenig Restzähnen und schmaler Auflageachse die

Gußklammern mit 50% wieder dominierten. Unter Kombination verstand man solche Konstruktionen, bei denen der Halt durch zwei oder mehrere Verbindungselemente gesichert wurde, (z. B. Steg und Gußklammern, Steg und Geschiebe).

Gr.	Anz.d. Proth.	Draht- Klamm.	Guß- klam.	Teles. kronen	Stege	Ge- schiebe	Gelenk	Komb.	Rest
B	258	6 2%	203 80%	7 3%	10 4%	5 2%	2 1%	14 5%	11 4%
C	39	2 5%	22 56%	2 5%	8 21%	- -	- -	5 15%	- -
D	16	1 6%	8 50%	1 6%	1 6%	- -	- -	2 12%	3 20%
Su	299	9 3%	233 75%	10 3%	19 6%	5 2%	2 1%	20 6%	14 4%

Tab. 8: Verteilung der Verbindungselemente auf Körber - Gruppen. In Gruppe B und D größtenteils vermessene Gußklammern. In Gruppe C meist Gußklammern und Stege.

5. 4. 2. Technisches Verhalten und subjektive Beurteilung durch den Patienten.

Ausgewertet wurden die Befunde von 299 untersuchten Prothesen. Dazu gehörten 9 Prothesen mit Drahtklammern und 233 Prothesen mit Gußklammern. Ferner waren 10 Teleskop-, 19 Steg- und 5 Geschiebekonstruktionen dabei. In der Auswertung wurden zwei Gelenke, eine Feder und zwanzig Kombinationen aus Gründen des geringen statistischen Aussagewertes nicht berücksichtigt. Als technischer Mißerfolg

galten Bruch von Klammern, Stegen und Bügeln, Ausbrechen von Teleskopen und Geschieben, Unbrauchbarkeit aus Gründen der Pflege und Handhabung und schließlich schlechter Sitz der Prothese infolge ungenauer Paßform. Weiterhin wurden die Patienten nach Zufriedenheit, Speiseretention und Kaufunktion befragt.

War das schlechte Abschneiden der Drahtklammern in ihrem technischen Verhalten von vornherein mit einkalkuliert, so hat der 50%-ige Mißerfolg der Teleskopkronen doch überrascht. Die Teleskopprothesen waren in etwa 80% der Fälle noch zusätzlich mit einem Riegel versehen. Vor allem mit diesem Zusatzelement, das der passiven Haltewirkung (L e h m a n n, 23) dienen soll, hatten die Patienten Schwierigkeiten. Bei zwei Prothesen waren die Riegel abgebrochen. Außerdem paßten nach durchschnittlich 3 1/2 Jahren Tragezeit die Riegel nicht mehr genau in ihre Nut, sodaß 1/3 der Patienten Schwierigkeiten beim Eingliedern des Ersatzes hatte.

Die Gußklammern "zeichneten sich" durch Bruch und schlechten Sitz "aus". Nur etwa 9% der Prothesenträger hatte Schwierigkeiten in Pflege und Handhabung. Die Stege schnitten mit 37% Mißerfolg recht gut ab, wurden aber noch von den Geschieben übertroffen, die 80%-igen Erfolg aufwiesen. Alle fünf Geschiebe waren mit einer verblockten Frontzahngruppe mit 4 bis 7 Pfeilern verbunden. Auch die Befragung der Patienten brachte den Teleskopkronen mit 40% Unzufriedenheit ein schlechtes Ergebnis. Meist zufrieden waren die Patienten mit Prothesen, bei denen Gußklammern, Stege und Geschiebe als Verbindungselemente angebracht waren.

Durchschnittlich 80% der Patienten gaben an, daß sie sich vor allem beim Essen von Brot und Marmelade durch Speiseretention behindert fühlten. Nur Geschiebe blieben mit 20% unter dem Durchschnitt.

	Elemente	Proth. Anzahl	Bruch o. Reparat.	Ausbr.v. Telesko. u.Gesch.	Unbr.d. Pflege u. Handhabg.	schlecht. Sitz	tech. Mißerf.
I	Draht-klammern	9	2 22%	- -	- -	6 67%	8 89%
II	Guß-klammern	233	57 25%	- -	22 9%	62 27%	141 61%
III	Teleskop kronen	10	- -	2 20% (Riegel)	2 20%	1 10%	5 50%
IV	Stege	19	2 12%	- -	1 5%	4 21%	7 37%
V	Ge-schiebe	5	- -	- -	- -	1 20%	1 20%

Signifikation:

Mißerfolg : I: II: ja(x^2= 2,9,P < 5%)
II:III:nein(x^2= 0,5,P > 5%)
II: IV: ja(x^2= 4,0,P<2,5%)
II: V: ja(x^2= 3,3,P < 5%)
III: IV:nein(x^2= 0,5,P > 5%)
III: V:nein(x^2= 1,2,P > 5%)

Bruch : II:III: ja(x^2= 3,2,P < 5%)
II: IV:nein(x^2= 1,9,P > 5%)

Tab. 9: Technisches Verhalten der Verbindungselemente. Prothesen, die mit mehreren Verbindungselementen kombiniert waren, wurden nicht ausgewertet. Auffallend schlechtes Abschneiden der Draht-, Gußklammern und Teleskopkronen.

Materialermüdung bei Verbindungselementen.

Vorbemerkungen

Die "Steifigkeit" mit der eine Prothese mit dem Restgebiß verbunden ist, nennt V o ß (37) "Koppelungsgrad". Zweifellos kann der "Koppelungsgrad" von Geschieben, Teleskopen und Stegen sehr hoch eingeschätzt werden. Fraglich wird es bei Klammern. K ö r b e r , K. H. (22) schreibt auf Grund von Untersuchungen an extrahierten Zähnen, daß die mechanischen Verbindungen zwischen Gußklammern und anatomisch geformter Zahnkrone nicht als starr bezeichnet werden kann. Es bleibt offen, ob Begriffe wie "bedingt starr" oder "halbstarr" den Sachverhalt präzise wiedergeben.

Als weiterer wichtiger Faktor für den Koppelungsgrad erscheint neben dem Konstruktionselement selbst der Materialverschleiß. Ausgeschliffene Teleskopkronen oder ermüdete Gußklammern sind damit gemeint. Es wäre interessant, durch eine geeignete Versuchsanordnung die erhöhte Beweglichkeit von Verbindungselementen nach verschiedenen Abnützungszeiten zu messen.

Ergebnisse:

Bei unseren Untersuchungen zeigten alle Teleskope, Stege und Geschiebe nur wenig Beweglichkeit und hatten in ihrer Haltewirkung noch nicht nachgegeben. Bei der reichen Auswahl an vermessenen Gußklammern kam es gelegen, die Haltewirkung nach unterschiedlichen Tragezeiten zu messen. Die Qualität der einzelnen Gußklammern in ihrer Haltewirkung soll an Hand des Retentionsverlustes der federnden Klammerteile (Unterarme) beurteilt werden.

Insgesamt wurden 285 Prothesen untersucht. Davon zeigten 4 von 20 Prothesen, die 2 Jahre getragen wurden, keine oder nur mäßige Haltewirkung. Die Kurve der Abb. 2 steigt

bei 2 - 5 Jahren auf 22%, bei 5 - 8 Jahren auf 26% und endet bei Prothesen mit über 8-jähriger Tragezeit bei 28% Retentionsverlust. An 41 Prothesen (14%) von insgesamt 285 war schon einmal eine Klammer gebrochen. Die Kurve zeigt mit zunehmendem Tragealter nur ein langsames Ansteigen bei Retentionsverlust und Klammerbruch. Bezeichnet man schlechte Haltewirkung und Klammerbruch als Mißerfolg, so waren von 285 Prothesen 110 oder 39% davon betroffen, am wenigsten die 2-jährigen Prothesen mit 20%, am meisten die über 8-jährigen Prothesen mit 45% Mißerfolg.

		Anzahl	keine o. mäßige Haltew.	Klammer-bruch	Miß-erfolg	gute Haltewirk.
I	Tragedauer bis 2 J.	20	4 20%	- -	4 20%	15 75%
II	2 - 5 Jahre	127	28 22%	18 14%	46 36%	99 78%
III	5 - 8 Jahre	98	26 26%	16 16%	42 42%	72 72%
IV	über 8 J.	40	11 28%	7 18%	18 45%	29 73%
	Gesamt	285	69 24%	41 14%	110 39%	215 75%

Signifikation:
I : II : nein (x^2= 2,0 P > 5%)
I :III : ja (x^2= 3,6 P < 3%)
I : IV : ja (x^2= 3,5 P<3,5%)

Tab. 10: Einfluß des Tragealters von Prothesen mit Gußklammern auf Retentionsverlust und Klammerbruch. Die Mißerfolgsquote steigt mit zunehmendem Prothesenalter.

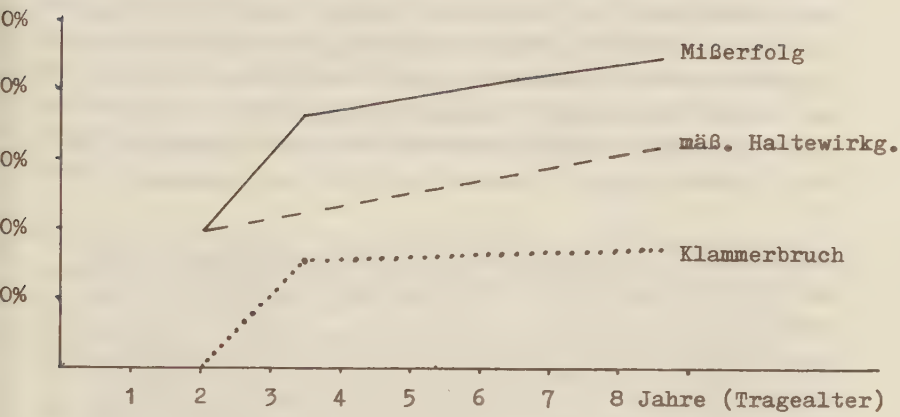


Abb. 2: Retentionsverlust, Klammerbruch und Mißerfolg der Gußklammern in Abhängigkeit vom Tragealter der Prothesen. Materialermüdung nimmt mit Tragealter zu.

Diskussion über technisches Verhalten von Verbindungselementen.

Die relativ hohe Mißerfolgsquote der Prothesen mit Drahtklammern lassen diese Elemente zur Abstützung als ungeeignet erscheinen. Ihre Beweglichkeit ist zu groß, schlechter Sitz und schnelle Materialermüdung sind die Folge. Die vermessenen Gußklammern zeigten ein indifferentes Verhalten. Ihre Reparaturanfälligkeit ist besonders auffallend. Mit höher werdendem Tragealter der Prothesen tritt zunehmende Materialermüdung des Chrom-Kobalt-Gefüges in Form von Retentionsverlust und Klammerbruch auf. Nach P. W e i k a r t (40) hat jede funktionelle

Beanspruchung der Klammerarme eine sich summierende Kristallstörung zufolge. Eine Nachaktivierung der Klammer bringt keine Reorganisation des Kristallgefüges. Der Aktivierbarkeit des gegossenen Klammerarmes sind deshalb Grenzen gesetzt. Die Materialermüdung kann durch eine bessere Legierung und durch eine grazile Modellation der Retentionsarme aus Gründen der Elastizität vermindert werden. Außerdem darf der Patient keinesfalls an der Prothese spielen und so Parafunktionen ausüben.

Der 50%-ige technische Mißerfolg der Teleskopprothesen hat gezeigt, daß nicht unbedingt eine kostspielige Konstruktion Garant für den Erfolg ist. Die dabei verwendeten Riegel hatten erheblichen Einfluß auf das Ergebnis. Solche Konstruktionselemente erfordern größte Genauigkeit in ihrer Paßform. Ist diese durch irgendeinen Einfluß nicht mehr gegeben, so ist die ganze Konstruktion in Frage gestellt und eine Reparatur entweder unmöglich oder mit sehr vielen Schwierigkeiten verbunden. 20% der Patienten konnten aus Gründen der Handhabung ihre Teleskopprothesen nicht mehr gebrauchen. Die Teleskope zeigten zuviel Spiel, und der Riegel ließ sich nur mit großem Zeitaufwand wieder schließen. Bei weiteren 2 Patienten war der Riegel abgebrochen. Auf Grund dieses Ergebnisses sind Riegel in Verbindung mit Teleskopkronen abzulehnen, weil technischer und finanzieller Aufwand in keinem Verhältnis zur Erfolgsaussicht stehen.

Die Stege zeichneten sich vor allem durch geringe Reparaturanfälligkeit, leichte Pflege und Handhabung aus. Sie eignen sich gut zur parodontalen Abstützung bei Teilprothesen.

Die Geschiebe schnitten in ihrem technischen Verhalten am besten ab. Nur ein Mißerfolg durch verlorengegangene Paßgenauigkeit wurde registriert. Sogar die Speiseretention,

die bei den anderen Elementen um 80% lag, war hier mit 20% sehr niedrig. Überhaupt stellt die Speiseretention für die Patienten ein großes Problem dar. Salatblättchen, Brot und Marmeladekörnchen blieben während den Mahlzeiten meist unter den Sätteln und Klammern hängen. Eine möglichst starre Verbindung zwischen Prothese und Restzähnen, wie z. B. bei den Geschieben,hat einen besseren Sitz und damit eine geringere Speiseretention zur Folge.

Bei wirklich starren Konstruktionen ist es gleichgültig, wo die Verbindungsstelle zwischen abnehmbarem Ersatzteil und den Restzähnen liegt (S p a n g , H. 32). Die dadurch gegebene Möglichkeit eines extrakoronalen Einbaus von Geschieben mit dem daraus resultierenden Vorteil einer schonenderen Präparation und grazileren Konstruktion sei hier nur am Rande erwähnt.

5. 4. 3. Verbindungselemente und biologisches Verhalten der Prothese.

Aus den in den Vorbemerkungen (vgl. Kap. 5. 4.) genannten Gründen wurde in Gruppen mit gleicher Abstützung, Lagerung und Restzahnbestand eingeteilt. Starke Lockerung, Pfeilerverlust durch Lockerung, Funktionsuntüchtigkeit und Absinken mit Artikulationsstörungen wurden als Mißerfolge gewertet. Außerdem wurden die gegenüber dem Anfangsbefund stärker gelockerten Zähne erfaßt. Von der Gruppe B kamen 231 Prothesen zur Auswertung. Bei Gruppe C waren es 34 und bei D nur 11 Prothesen.

Die Aufteilung in OK und UK ergab in der Gruppe B dieselbe Tendenz, die schon im Kapitel 3.2. auffiel: weit mehr Mißerfolge treten im UK auf.

Gr.	Verb. elem.	Anz.	Pfeiler stärker gelokkert als b.Eingliederg.		Mißerfolg
B	I Draht klammern	6	2	(33%)	4 (66%)
C		2	-	-	2 (100%)
B	II Guß-klammern	203	72	(35%)	52 (26%)
C		22	7	(32%)	11 (50%)
B	III Teleskop-kron.	7	1	(14%)	1 (14%)
C		2	2	(100%)	1 (50%)
B	IV Stege	10	3	(33%)	1 (10%)
C		8	2	(25%)	2 (25%)
B	V Geschiebe	5	-	-	- -
C		-	-	-	- -

Signifikanz:

B:C : ja (x^2=7,4, P<0,5%) IIIB:IVB :nein(x^2=1,4, P>5%)
IB:IIB : ja (x^2=5,0, P < 1 %) IIC:IIIC:nein(x^2=0,0, P>5%)
IC:IIC :nein(x^2=1,8, P > 5 %) IIC:IVC :nein(x^2=0,9, P>5%)
IIB:IIIB:nein(x^2=0,5, P > 5 %) IIIC:IVC :nein(x^2=0,4, P>5%)
IIB:IVB :nein(x^2=1,2, P > 5 %)

Tab. 11: Einfluß der Verbindungselemente auf den Erfolg partieller, starr gelagerter Prothesen. Vergleich der Gruppe B und C. Innerhalb der Gruppen bei Verwendung der verschiedenen starren Abstützungselemente kein Unterschied in der Erfolgsquote.

Von den 6 Prothesen mit Drahtklammern waren 4 (66%) ohne Erfolg, der Rest hatte stärker gelockerte Zähne. Bei den 203 mit vermessenen Gußklammern versehenen Prothesen führten 52 (26%) zu einem Mißerfolg, bei 72 (35%) Fällen waren Zähne mehr gelockert als bei Eingliederung. Nur ein Mißerfolg (14%) zeigte sich bei den Teleskop - Prothesen. Prothesen mit Steg oder Geschiebe als Konstruktionselement waren mit einer Ausnahme durchweg erfolgreich. Das weit ungünstigere Ergebnis von Gruppe C war auffallend. Die Hälfte aller Gußklammer - Prothesen blieb ohne Erfolg. Beide Teleskopprothesen mußten wegen Pfeilerverlust durch Lockerung erweitert werden, und von den 8 Stegprothesen waren 2 (25%) unbrauchbar. Die Gruppe D wurde fallengelassen, da nur wenige vergleichbare Elemente vorhanden waren.

Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse.

Wie schon bei einer früheren Untersuchung von K ö r b e r , E. (18), zeigte sich auch hier das bemerkenswerte Ergebnis, daß der Erfolg innerhalb einer Gruppe unabhängig davon ist, ob gegossene Auflageklammern, Teleskope oder Stege verwendet wurden. Eine prozentuale Abnahme in der Erfolgswahrscheinlichkeit war von den Gußklammern über die Teleskope zu den Stegen zwar vorhanden, doch konnte dieses Ergebnis statistisch nicht gesichert werden. Eine Ausnahme machten solche Prothesen, die mit Drahtklammern versehen waren: die Mißerfolgsrate von 66% war bei Gruppe B deutlich höher als bei den Gußklammern oder anderen Elementen derselben Gruppe (statistisch gesichert). Bei Gruppe C waren zu wenig Prothesen solcher Art vorhanden,um dieselbe Signifikation zu erhalten.

Zusammenfassend können drei Punkte herauskristallisiert werden:

1. Die Gruppe C war in ihrer Erfolgswahrscheinlichkeit deutlich ungünstiger als die Gruppe B.

2. Auflageklammern aus Draht führten zu einer hohen Mißerfolgsquote. Dagegen waren solche Prothesen in ihrem biologischen Verhalten als erfolgreich zu bezeichnen, die mittels vermessenen Gußklammern, Teleskopen oder Stegen mit dem Restgebiß verbunden waren. Gänzlich ohne Beanstandungen blieben nur die Geschiebe - Prothesen. (vgl. Tab. 11)

3. Die verschiedenen Verbindungselemente (Gußklammern, Teleskopkronen, Stege) unterschieden sich in ihrer Erfolgsaussicht nur ganz wenig innerhalb einer Gruppe.

Nach E s c h l e r (5) ergeben bei Drahtklammern Dauerkräfte von 5g bereits histologisch nachweisbare Veränderungen auf der Druckseite des Parodontiums. Nach L o e b i c h (24) hat ein 1 mm dicker Draht schon bei einer Deformation von nur 0,5 mm eine Kraftwirkung von 500 g. Damit lassen sich alle Schäden an Parodontien der Pfeilerzähne durch Auflageklammern aus Draht erklären. Zu diesen unkontrollierbaren transversalen Kräften kommt noch eine distale Kippwirkung durch den Freiendsattel hinzu. Entsprechend war das Ergebnis mit 66% Mißerfolg der Gruppe B und 100%-igem Mißerfolg der Gruppe C. Bei parodontal - gingival getragenem Zahnersatz haben demnach Drahtklammern als Elemente zur Abstützung keine Indikationsstellung.

Mit 26% Mißerfolgen haben sich die Gußklammern gut bewährt, zumal sie mittelständigen Patienten auch wirtschaftlich angepaßt sind. Ihre Indikation ist besonders bei noch großem Restzahnbestand angebracht. Nach den heutigen Erfahrungen müssen jedoch die für die Verankerung der Prothese

durch Gußklammern herangezogenen Zähne in nahezu allen Fällen durch Kronen geschützt werden, wenn sie den Angriffen des Mundmilieus und des Zahnersatzes widerstehen sollen. Alle nachteiligen Einflüsse einer Gußklammer wie kippende Hebelkräfte oder unkontrollierte Aktivierung können durch Verwendung eines Geschiebes weitgehend ausgeschaltet werden. Bei diesen Elementen werden während der dynamischen Phase des Kauaktes nur vertikale Kräfte auf den Pfeiler übertragen, während in der Ruhephase die Patrize völlig in der Matrize ruht, also keine Spannungskräfte auf das Parodontium wirken. Die Aktivierung kann bei Präzisionsgeschieben (N e y - C h a y e s , S t e r n, B a k e r u. a.) nach einer präzisen Methode vorgenommen werden, welche keine nachteiligen Wirkungen auf die Funktion der Prothese zuläßt. Wegen der sehr starren Verbindung ist jedoch die Hebelwirkung nicht ganz unbedeutend. Es gilt deshalb die Forderung, eine möglichst große Verblockungszone anzustreben. Bei den untersuchten Geschieben waren jeweils mindestens vier Ankerzähne zu einem Block zusammengefaßt. Die Führungsachse lag senkrecht zum Sattel. Die oft geäußerte Kritik, daß die Funktion erheblich durch Speisereste beeinträchtigt werde, konnte nicht geteilt werden. Ganz im Gegenteil: sehr gute Funktionstüchtigkeit bei geringer Speiseretention waren die hervorstechenden Merkmale der untersuchten Geschiebe. Alle diese Überlegungen,und die Möglichkeit eines extrakoronalen Einbaues rechtfertigen die Anwendung von Geschieben im Rahmen hochwertiger Konstruktionen. Voraussetzung ist jedoch die Möglichkeit des Verblockens von Restzähnen und eine zur Auflageachse senkrechte Sattelführung.

Eine besondere Art des Geschiebes stellt die Teleskopkrone dar. Die Vorteile dieser Konstruktion sind indirekte Schienung und Verblockung der Ankerzähne, einwandfreie kosmetische Gestaltungsmöglichkeit, sehr starre Koppelungsmöglichkeit des Zahnersatzes an das Restgebiß und unkomplizierte Erweiterung bei Verlust von Anker-

zähnen. Ihr Erfolg war in unserer Untersuchung durch die Riegel, die als Halteelemente angebracht waren, beeinflußt. Ihr biologisches Verhalten war jedoch mit dem der Stege gleichzusetzen, die insgesamt ein günstiges Verhalten zeigten. Nur drei von ihnen waren jeweils durch Verlust eines Pfeilers und durch Absinken funktionsuntüchtig. Die Idee der sattelfernen Führung von Freiendsätteln kann mit Stegen gut verwirklicht werden. Werden die Grundsätze einer zur gewünschten Sattelbewegung senkrechten Führungsachse und einer Verblockung mit möglichst mehr als zwei Pfeilerzähnen beachtet, so wird sich auch bei den Stegen der gewünschte Erfolg einstellen.

5. 5. Stabilisierung der Restzähne durch direkte Blockbildung.

Vorbemerkungen

M. H o f m a n n (12) hat an 10 einseitigen Freiendprothesen mit Ney- und Bonwillklammern Pfeilerbewegungen bei verschieden großer Belastung des Sattels an verschiedenen Orten gemessen. Dabei lagen die Exkursionsbewegungen teilweise erheblich über der physiologischen Norm. Um daraus resultierende pathologische Veränderungen des Zahnhalteapparates möglichst gering zu halten, sollten auch bei klammerverankerten Prothesen immer mehrere Pfeiler zur Stabilisierung und Belastungsverteilung herangezogen werden. Es ist dabei zwischen einer direkten und einer indirekten Versteifung zu unterscheiden. Bei der direkten Versteifung oder auch Blockbildung werden Zähne durch einen festsitzenden Ersatz wie Brücke, Krone oder Steg zusammengefaßt. Von indirekter Versteifung spricht man, wenn Zähne durch Halte- und Stützelemente einer abnehmbaren Prothese gegeneinander stabilisiert werden (z. B. durch eine Teleskopkronen - Prothese).

In erster Linie soll eine Blockbildung bei parodontal - gingivaler Abstützung folgende Aufgaben erfüllen:

1. Stabilisierung des Restgebisses durch interdentale Versteifung.
2. Schubverteilung und somit Schutz vor Hebeleinwirkung.
3. Schutz vor Karies.

Im einzelnen interessierten uns bei Besprechung der direkten Verblockung folgende Fragen:

a) Bewähren sich Stege und verblockte Kronen in demselben Maße?
b) Wirkt sich verschieden große Pfeilerzahl auf den Erfolg aus?
c) Wie bewährt sich die Verblockung bei guter Stabilisierungsmöglichkeit, bei geringer Stabilisierung mit breiter parodontaler Auflageachse und bei geringer Stabilisierung mit nur schmaler parodontaler Auflageachse?
d) Welche Rolle spielt die mit der Verblockung einhergehende Überkronung bei der Kariesprophylaxe?

5. 5. 1. Verhalten der Pfeilerzähne bei Verblockung durch Kronen und Stege.

Es wurden bei der Untersuchung 41 Stege und 47 verblockte Kronen gewertet. Von 109 Pfeilern bei den Stegen waren 15 (14%) stärker gelockert als beim Anfangsbefund, 2 (2%) Pfeiler waren inzwischen verlorengegangen. Die Mißerfolgsquote war somit 16%. Weniger gelockert als anfangs waren 18 Pfeiler oder 16%.

Ein ähnliches Ergebnis ergab sich bei den verblockten Kronen. Von 125 Pfeilern waren 11 (9%) stärker, 13 (10%) weniger gelockert, 2 (2%) Pfeiler verlorengegangen, was einen Mißerfolg von 10% ergab. Das etwas schlechtere Abschneiden der Stege ließ sich statistisch nicht sichern ($x^2 = 0{,}2$ $P > 5\%$).

	Anz. d. Proth.	Anz. d. Pfeiler	Locke-rung	Pfeiler-verlust	Mißerf.	weniger gelockert
Ste-ge	41	109	15(14%)	2(2%)	17(16%)	18 (16%)
verblo. Kronen	47	125	11(9%)	2(2%)	13(10%)	13 (10%)
Summe	88	134	26(11%)	4(2%)	30(13%)	31 (13%)

Signifikanz: Mißerfolg : Steg - verblockte Krone: nein (x^2 = 0,2, P > 5%)

Tab. 12: Vergleich von Stegen und verblockten Kronen. (Es wurden auch Stege ausgewertet, die zusätzlich mit anderen Elementen kombiniert waren). Nahezu gleiche Erfolgswahrscheinlichkeit.

5. 5. 2. Lockerung bei verschieden großer Pfeilerzahl.

Aus den Ergebnissen von 5.5.1. ist ersichtlich, daß es keinen Einfluß auf die Erfolgsaussicht hat, ob Stege oder verblockte Kronen verwendet werden. Trotzdem müssen in diesem Abschnitt Stege und verblockte Kronen wegen ihren verschiedenen Auflageachsen getrennt behandelt werden, um einen möglichen Einfluß auf das Ergebnis von vornherein auszuschließen. Aus diesem Grund wurden bei der Auswertung nur die verblockten Kronen berücksichtigt. Über das Verhalten der Stege haben H. D. M ä r t t e r e r (26) und K. K i r c h h o f (41) ausführlich berichtet.

Von den 32 Prothesen mit jeweils 2 verblockten Pfeilern waren von insgesamt 64 Pfeilern 12 (19%) gelockert oder verlorengegangen. Bei Prothesen mit jeweils 3 verblockten Pfeilern war der Mißerfolg bei 5%. Verblockungen mit mehr als 3 Pfeilern waren durchweg ohne Mißerfolg. Statistisch ergab

sich bei Vergleich der Verblockungsgruppen sowohl ein Unterschied bei der Mißerfolgsquote als auch bei der Festigung von Pfeilerzähnen: die Mißerfolge waren in Gruppe 2 (Verblockung von 2 Pfeilerzähnen) höher als in Gruppe 5 (Verblockung von 5 Pfeilerzähnen). Es fanden sich in der 3. und 5. Gruppe (Verblockung von 3 bzw. 5Pfeilern) mehr Pfeilerzähne, die sich durch die Verblockung gefestigt hatten.

Verblo. Pfeiler	Prothesen	Pfeiler-anzahl	Lockerg.	Pfeiler-verlust	Mißerf.	weniger gelock.
2	32 (68%)	64	11(17%)	1 (2%)	12(19%)	2(3%)
3	7 (15%)	21	- -	1 (5%)	1(5%)	5(24%)
4	1 (2%)	4	- -	- -	- -	1(25%)
5	6 (13%)	30	- -	- -	- -	6(20%)
6	1 (2%)	6	- -	- -	- -	- -
Summe	47	125	11 (9%)	2(1,6%)	13(10%)	14(11%)

Signifikanz: Mißerfolg: 2:3:nein (x^2 = 2,4, P > 5%)
2:5: ja (x^2 = 6,4, P < 1%)
weniger gelockert: 2:3: ja (x^2 = 8,8, P<0,5%)
2:5: ja (x^2 = 5,4, P < 1%)

Tab. 13: Erfolgsaussicht bei verschieden großer verblockter Pfeilerzahl. Bei Blockbildung mit 5 Pfeilern Erfolg wahrscheinlicher als mit 2 Pfeilern. Größere Pfeilerfestigung in dieser Gruppe.

5. 5. 3. Einfluß der Stabilisierungsmöglichkeit auf den Wert einer Prothese.

Hierzu wurde in die Körber - Gruppen B, C und D eingeteilt. Als Mißerfolg galt Lockerung, wenn sie stärker als beim Anfangsbefund war, und Pfeilerverlust durch Lockerung. Außerdem wurden die gegenüber dem Anfangsbefund weniger gelockerten Zähne registriert.

Der Vergleich von verblockten und nicht verblockten Konstruktionen innerhalb einer Gruppe brachte bei der Gruppe B, in der die nicht verblockten Fälle mit 56% Mißerfolg erheblich schlechter waren als die verblockten mit 24% Mißerfolg, ein signifikantes Ergebnis. Dasselbe Bild ergab sich bei Gruppe D. In Gruppe C konnte bei gleicher Betrachtung kein signifikanter Unterschied festgestellt werden. Um einen möglichen Einfluß durch die Länge einer Auflageachse sichtbar zu machen, wurden die Prothesen mit verblockten Restzähnen und starrer Lagerung von Gruppe C und D gegenüber gestellt. Die Unabhängigkeit des Erfolges von den Konstruktionselementen wurde schon in dem vorhergehenden Kapitel gesichert.

Die einander ähnlichen Mißerfolgsquoten von 47% und 60% ($x^2 = 0{,}2$, $P > 5\%$) beweisen, daß der Einfluß der Auflageachse bei derartigem Restzahnbestand nur sehr gering sein kann. Da einerseits der Einfluß von Lagerung und Verblockung durch gleiches Untersuchungsgut und andererseits der Einfluß von Konstruktionselement und Auflageachse durch statistische Vergleiche ausgeschlossen wurde, zeigt sich somit das bemerkenswerte Ergebnis, daß der Erfolg nur von der Größe des Restzahnbestandes und damit von der Stabilisierungsmöglichkeit der Restzähne abhängig ist.

		Pro-thes.	An-zahl	Locker-ung	Pfeiler-verlust	Miß-erfolg	weniger gelockert
B	verblockt	248	74 (30%)	15 (20%)	3 (4%)	18 (24%)	20 (22%)
	nicht verbl.		174 (70%)	77 (44%)	24 (14%)	101 (58%)	20 (11%)
C	verblockt	38	19 (50%)	8 (42%)	1 (5%)	9 (47%)	5 (26%)
	nicht verbl.		19 (50%)	6 (32%)	7 (37%)	13 (68%)	5 (26%)
D	verblockt	13	5 (38%)	2 (40%)	1 (20%)	3 (60%)	1 (20%)
	nicht verbl.		8 (62%)	3 (37%)	5 (63%)	8 (100%)	- -

Signifikanz:

Bv:Cv: ja (x^2=3,8,P<2,5%) Cv:Cn:nein(x^2=1,7,P>5%)
Bv:Dv: ja (x^2=3,0,P< 5 %) Dv:Dn: ja (x^2=3,5,P<4%)
Cv:Bv:nein(x^2=0,2,P > 5 %) Bn:Cv:nein(x^2=0,8,P>5%)
Bv:Bn: ja (x^2=23,5,P<0,05%) Bn:Dv:nein(x^2=0,01,P>5%)

Tab. 14: Einflüsse auf den Erfolg der nachuntersuchten Prothesen. Eine Verblockung wirkt sich nur bei Gruppe B statistisch günstig aus (Bv:Bn). Die Länge der Auflageachse hat keinen Einfluß auf den Erfolg (Cv:Dv). Unverblockte Konstruktionen der Gruppe B sind den verblockten Konstruktionen der Gruppe C und D gleichwertig (Bn:Cv, Bn:Dv).

Es wurden weiterhin die Prothesen ohne Verblockung der Restzähne von Gruppe B mit den verblockten Fällen der Gruppe C und D verglichen. Es war kein Unterschied in der Erfolgswahrscheinlichkeit zu finden. Die Prothesen bei Patienten mit noch vielen Restzähnen sind demnach, auch wenn keine Versteifung des Restgebisses angestrebt wurde, in ihrem Wert genauso gut oder schlecht einzuschätzen wie die Zahn-

ersätze der Gruppe C und D, bei denen die Restzähne durch Blockbildung zusammengefaßt wurden.

Ein großer Vorteil der Verblockung ist in der Tatsache zu sehen, daß sich während der Zeit, in der die Prothese getragen wurde, Pfeilerzähne in vermehrter Zahl wieder gefestigt hatten.

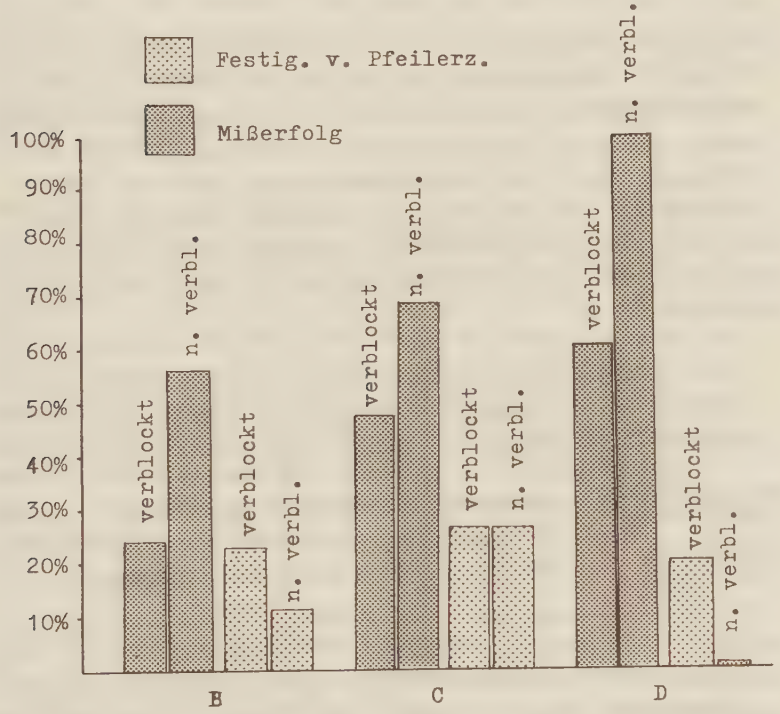


Abb.3 Mißerfolg und Festigung der Pfeilerzähne nach durchschnittlicher Tragezeit von 5 Jahren in Abhängigkeit von der Verblockung. Nur bei Gruppe B konnte die bessere Erfolgsaussicht der Blockbildung gegenüber unverblockten Konstruktionen statistisch bewiesen werden. Der Einfluß auf die Festigung von gelockerten Pfeilerzähnen war bei beiden Konstruktionen in etwa gleich.

5. 5. 4. Kariesprophylaxe durch direkte Verblockung.

Es ist bekannt, daß Halte- und Stützelemente, welche die Zahnhartsubstanz berühren, die Kariesentwicklung begünstigen. Zur Verhütung von Karies sollten daher die Pfeilerzähne überkront werden. Eine direkte Verblockung erfüllt diese Forderungen und stellt eine optimale Schienung des Restgebisses dar.

Um zu sehen, wie groß dieser kariesverhütende Einfluß ist, wurden alle Pfeilerzähne auf Karies untersucht (Farbe und Sondenprobe) und die nicht überkronten mit den überkronten Pfeilern verglichen. Insgesamt lag ein Untersuchungsgut von 1448 Pfeilerzähnen vor. Mit 784 (54%) Pfeilern war über die Hälfte überkront. Davon zeigten nur 11 (1,4%) klinisch Karies. Dagegen wiesen von den 664 nicht überkronten Pfeilerzähnen 207 oder 31% eine Karies auf.

	Anzahl	Karies	keine Karies
nicht überkr. Pfeilerzähne	664 (46%)	207 (31%)	457 (69%)
überkronte Pfeilerzähne	784 (54%)	11 (1,4%)	773 (98,6%)
Summe	1448	218	1230

Signifikanz: Karies: überkr. Pfeiler - n. überkr. Pf.: ja (x^2=100, P<0,05%)

Tab. 15: Kariesprophylaxe durch Überkronung. Deutlich weniger Karies bei überkronten Pfeilerzähnen (hohe Signifikanz).

Diskussion der Ergebnisse

Grundsätzlich kann man mit einer Versteifung von Pfeilerzähnen zweierlei erreichen: einmal werden mechanische Einwirkungen, vor allem Horizontalschübe der Prothese auf das Parodontium der Stützzähne abgefangen und gleichmäßiger verteilt. Weniger Lockerung, in vielen Fällen sogar wieder Festigung geschwächter Parodontien sind das Resultat. Zum anderen wird durch die mit der Verblockung einhergehenden Überkronung der Restzähne eine gute Kariesprophylaxe erreicht. Dabei hat es keinen Einfluß auf die Erfolgsaussicht, ob als Elemente verblockte Kronen oder Stege verwendet werden.

Wichtig erscheint uns das Ergebnis, daß mit abnehmender Pfeilerzahl die Stabilisierungsmöglichkeit und damit die Erfolgswahrscheinlichkeit geringer wird. Deshalb sollten möglichst alle Pfeilerzähne des Restgebisses zu einer festsitzenden Schiene zusammengefaßt werden. Dabei darf die Tatsache nicht außer acht gelassen werden,daß bei einem parodontal gesunden Gebiß durch große zirkuläre Brücken und durch umfangreiche festsitzende Schienungen eine Unterbelastung der Parodontien zustande kommt. Durch den geringer werdenden funktionellen Reiz können sich atrophische Prozesse entwickeln (F r ö h l i c h, K ö r b e r E., 9).

Sind nur wenige Restzähne vorhanden, so ist auch bei einer Blockbildung die Wahrscheinlichkeit eines Erfolges gering. Die oft geäußerte Meinung, daß bei stark reduziertem Restgebiß durch Verblockung die Lebenserwartung der Prothese wesentlich beeinflußt wird, hat sich bei unseren Untersuchungen nicht bestätigt. Nur die Tendenz zu einem längeren "Überleben" der Pfeilerzähne war dem Ergebnis zu entnehmen. Die Forderung, den totalen Zahn-

ersatz so gut es geht hinauszuzögern, ist von vielen Verfassern hinreichend begründet worden. Aus diesem und aus Gründen der Kariesprophylaxe ist auch ein stark reduziertes Restgebiß zu einem Block zusammenzufassen. Eine günstige Auflageachse und eine hohe Pfeilerwertigkeit können dabei das Ergebnis noch positiv beeinflussen.

Werden mehr als drei Zähne zu einem Block zusammengefaßt, so werden sich bis zu einem Viertel der vorher parodontal geschwächten Zähne nach einer gewissen Tragezeit wieder festigen.

Der "soziale Teilzahnersatz" mit einfachen Draht- oder Gußklammern ohne Versteifung des Restgebisses hat sich bei uns nicht bewährt. Die ungeschützten und unvorbereiteten Pfeilerzähne wurden durch die Prothesenkonstruktionen in erhöhtem Maße weiter geschädigt. Sind schon die meisten Zahnlücken durch Karies und Parodontose entstanden, so ist es ein Unfug, die glücklich verbliebenen Zähne ungeschützt durch Prothesenelemente zu belasten und sie damit beschleunigt dem sicheren Untergang zuzuführen (H. S p a n g , 31). Unsere Untersuchungen können diese Erfahrungen nur bestätigen.

5. 6. Bewährung von Teilprothesen mit Schubverteilern.

Vorbemerkungen

Die Aufgabe der Schienungselemente besteht darin, bei parodontal geschwächten oder inzuffizienten Parodontien den Kaudruck auf möglichst viele Zähne zu verteilen. Deshalb werden diese Elemente, wenn sie in Verbindung mit einer Prothese konstruiert sind, auch Schubverteiler genannt. Dazu gehören Klammern und Schienen. Es war nachzuprüfen, ob und wie gut solche Konstruktionselemente ihre Aufgabe erfüllen. Fast alle Patienten dieser Gruppe trugen eine modifizierte Elbrechtschiene mit interdentalen Greifern und vermessenen Gußklammern (Ney - Elbrechtschiene).

Zwei Spreng'sche und eine Kappenschiene waren noch vorhanden. Wie im vorigen Kapitel wurde auf Lockerung, Festigung und Verlust der Zähne geprüft.

Ergebnisse:

Die Reparaturanfälligkeit der 71 Prothesen mit Schubverteiler lag über dem Durchschnitt. 3 Basisbrüche, 12 Klammerbrüche und 7 Bügelbrüche waren vorhanden oder schon repariert worden. Zusammen sind das 22 (31%) Brüche oder Reparaturen (im Vergleich: Drahtklammern 22%, Stege12%). Die Unbrauchbarkeit lag mit 6 Prothesen (8,5%) im Durchschnitt (Gußklammern 9%, Teleskopkronen 20%, Stege 5%).

Anzahl der Schub-verteiler	Bruch oder Reparaturen	unbrauchbar durch schlechte Handhabg.
71	22 (31%)	6 (8,5%)

Tab. 16: Technisches Verhalten von Schienen - Prothesen. Hohe Reparaturanfälligkeit.

Zur Abstützung der 71 Prothesen wurden insgesamt 506 Pfeiler herangezogen. 9 (1,8%) waren dabei durch Lockerung verlorengegangen, 142 oder 28% waren stärker, 112 (22%) weniger gelockert als vor Eingliedern des Ersatzes.

Die Mißerfolgsquote der 71 Prothesen belief sich auf durchschnittlich 55% (39). Alle 71 Schubverteilerprothesen gehörten der Gruppe B nach Körber an. Somit sind die statistischen Voraussetzungen für einen Vergleich mit verblockten und unverblockten Konstruktionen derselben Gruppe gegeben (vergl. Kapitel 5.7. Tab.20).

Bei Betrachtung der zur Schienung herangezogenen Pfeilerzähne konnte die Beobachtung, die schon im Kapitel "Direkte Blockbildung" gemacht wurde, bestätigt werden: je mehr Zähne in die Schienung mit einbezogen werden, desto besser ist die Erfolgsaussicht. Die Mißerfolgsrate fiel von Gruppe 4 (83%) kontinuierlich bis Gruppe 10 (16%) ab.

Bei der Festigung ließ sich aus uns nicht erklärlichen Gründen keine Abhängigkeit von der Pfeilerzahl beweisen. Durchschnittlich wurden 22% weniger gelockerte Pfeilerzähne registriert.

Stützzähne	Anzahl d. Prothesen	Anzahl d. Stützz.	weniger gelokkerte Zähne	Mißerfolg
4	3	12	-	3 (1oo%)
5	4	2o	11 (55%)	2 (5o%)
6	17	1o2	21 (21%)	1o (59%)
7	22	154	22 (14%)	13 (59%)
8	12	96	14 (15%)	6 (5o%)
9	1o	9o	39 (43%)	4 (4o%)
1o u. mehr	3	32	5 (16%)	1 (33%)
Summe	71	5o6	112 (22%)	39 (55%)

Signifikanz:

Mißerfolg : 4:7: ja (x^2=11,2, P<0,05%)
7:9: ja (x^2= 8,7, P<0,2%)

Tab. 17: Mißerfolge bei Prothesen mit Schubverteilern in Abhängigkeit von Zahl der verwendeten Pfeilerzähne. Erfolgsaussicht steigt mit größer werdender Pfeilerzahl.

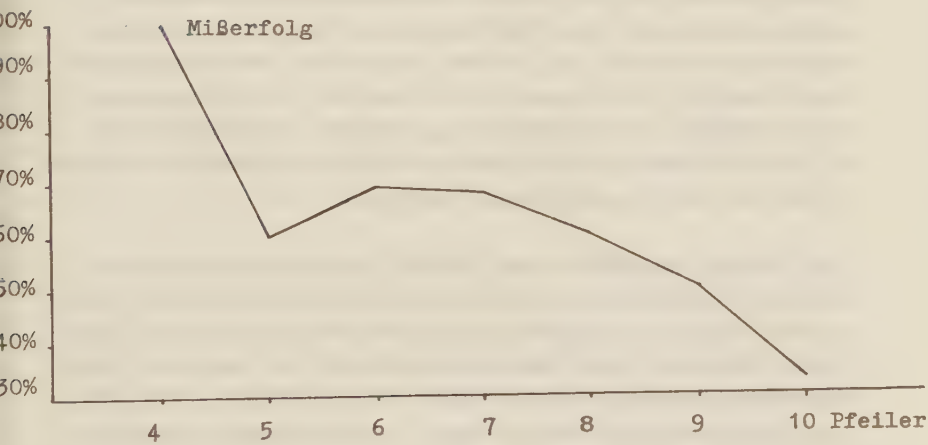


Abb. 4 Abhängigkeit des Erfolges von Zahl der verwendeten Stützpfeiler. Werden 10 Zähne in die Schienung mit einbezogen, so ist die Erfolgsaussicht dreimal größer als bei Schienung von nur 4 Zähnen.

Diskussion über den Wert von Schubverteilern als Elemente der indirekten Schienung.

Die Frage, ob sich feste oder herausnehmbare Schienen zur Stabilisierung des Restgebisses und zur Kaudruckverteilung besser bewähren, wird durch das eindeutige Resultat der Nachuntersuchung beantwortet (vgl. Tab.17 u.20). Auf den ersten Blick ist man von den 45% erfolgreichen Schubverteilerprothesen nicht besonders angetan. Bedenkt man aber, daß meist insuffiziente Restgebisse mit solchen Prothesen versorgt werden, so kann das Resultat, besonders wenn die durchschnittlich 22%-ige Festigung von Pfeilerzähnen im Laufe der Tragezeit berücksichtigt wird, doch etwas positiver beurteilt werden.

Die Vorteile der festsitzenden Schiene sind die absolute Ruhigstellung von Zähnen oder Zahngruppen und das für den Patienten angenehme Tragen. Dagegen bringen Schienen, die in Verbindung mit partiellen Teilprothesen angewandt werden, geringere Konstruktionsschwierigkeiten, größere Wirtschaftlichkeit und bessere Reparatur- und Reinigungsmöglichkeiten. Ein wesentlicher Nachteil der herausnehmbaren Schiene ist die Tatsache, daß bei einer auch noch so präzisen Konstruktion keine völlige gleichmäßige Druckverteilung auf das Restgebiß erfolgt.

Aus kariesprophylaktischen Gründen sollte nur dann eine Schienung vorgenommen werden, wenn man weiß, daß der Patient auf Mundpflege bedacht ist. Weiterhin kann eine Indikation gegeben sein, wenn der Kaudruck auf möglichst viele Restzähne verteilt werden kann. Je mehr Zähne zur Abstützung herangezogen werden können, desto größer ist die Erfolgsaussicht (s. Tab. 17).

Handelt es sich um ein insuffizientes Restgebiß, so sollten, wenn möglich, 8 oder auch mehr Zähne zur Verteilung des Kaudruckes herangezogen werden. Unsere Überlegung, daß die Zahl der verwendeten Stützpfeiler auch die Festigung der parodontal geschwächten Zähne positiv beeinflußt, hat sich nicht bewiesen.

Zusammenfassend sei gesagt, daß sich Schubverteiler nur dann bewähren, wenn zwei Forderungen erfüllt sind:

a) Eine sorgfältige Mundpflege durch den Patienten.

b) Ein ausreichender Restzahnbestand für die Kaudruckverteilung (bei insuffizientem Gebiß mindestens 8 Stützzähne).

5. 7. Verhalten von hochwertigem Zahnersatz.

Im Rahmen der Untersuchung wurden Prothesen, die mit Präzisionselementen wie z. B. Teleskopkronen mit Riegel oder Brücken mit Geschieben ausgerüstet waren, ausgewertet. Diese Prothesen werden im folgenden als hochwertiger Zahnersatz bezeichnet.

Der bei solchen Konstruktionen sehr große zahnärztliche und zahntechnische Aufwand, verbunden mit entsprechenden Kosten für den Patienten, erfordert eine lang anhaltende Funktionstüchtigkeit der Prothesen. Wir wollten erfahren, ob hoher Behandlungs- und Kostenaufwand in entsprechender Relation zum Erfolg standen.

Als technischer Mißerfolg galten Bruch oder Reparatur eines Elementes, Unbrauchbarkeit durch schlechte Handhabung und schlechter Sitz durch ungenaue Paßform (z. B. Schlottergeschiebe). Stärkere Lockerung als im Anfangsbefund, Verlust eines Pfeilerzahnes durch Lockerung, Festigung von Pfeilerzähnen sowie Artikulationsstörung mit Absinken und Funktionsuntüchtigkeit waren Maßstäbe des biologischen Verhaltens. Außerdem wurden die Patienten nach Zufriedenheit, Kaufunktion und Speiseretention befragt. Die Prothesen wurden bei der Auswertung nicht nach Elementen oder sattelnaher oder sattelferner Lagerung getrennt, da sonst die Anzahl der Stichproben zu klein gewesen wäre. Gemeinsam war ihnen eine parodontal-gingivale Abstützung, eine starre Lagerung und eine gut stabilisierte breite Auflageachse.

Insgesamt konnten 21 Prothesen verwertet werden: 10 Teleskope mit Drehriegel, 7 festsitzende Brücken mit Geschieben, 3 Stege mit Geschieben und ein Scharnier mit Riegel als Konstruktionselemente. Die Tragezeit betrug durchschnittlich 5 Jahre. Bei 8 der 21 Prothesen konnte man

von einem "technischen" Mißerfolg sprechen. Das sind 38%. Unzufrieden mit ihrem Ersatz waren 3 Patienten (14%). Eine Mißerfolgsquote von nur 24% (5 Prothesen) zeigt den hohen Wert solcher Konstruktionen, zumal alle 5 Prothesen über 5 Jahre alt waren.

	Technisches Verhalten				Subjektive Urteile	
ochw. ahn- rsatz	Bruch o. Reparat.	Unbr.in Pflege u.Handh.	schlech- ter Sitz	techn. Mißerfolg	Speise- retention	unzu- frieden
21	4(19%)	3(14%)	1(5%)	8(38%)	14(67%)	3(14%)
ß- lam.- roth. 233	57(25%)	22(9%)	62(27%)	141(61%)	173(75%)	35(15%)

ignifikanz:

ergleich: hochwertiger Zahnersatz-Gußklammerprothesen:

technischer Mißerfolg : ja (x^2 = 4,0, P<2,5%)
Speiseretention : nein (x^2 = 0,6, P > 5%)
Unzufriedenheit : nein (x^2 = 0,0, P > 5%)

ab, 18: Technisches Verhalten von "hochwertigen" Konstruktionen und subjektive Urteile ihrer Träger. Bei Vergleich mit Gußklammerprothesen besseres technisches Verhalten. Auffallend guter Sitz der hochwertigen Prothesen. Kein signifikanter Unterschied bei der Beurteilung der beiden Prothesenarten von seiten der Patienten.

Anz.d. Proth.	stärker gelock. als bei Eingli.	Pfeiler- verl. d. Lockerg.	Funkt.- untüch- tigkeit	Absinken mit stark. Artikul.- störung	Miß- erfolg	Festig. v.Pfeiler- zähnen
21	3(14%)	1(5%)	1(5%)	-	5(24%)	2(9,5%)

Tab. 19: Mißerfolge bei "hochwertigen" Prothesen. Berechtigung von hochwertigem Zahnersatz durch hohe Erfolgsquote. Alle Mißerfolgsprothesen waren über 5 Jahre alt.

Die Mundpflege der Patienten war überdurchschnittlich gut. 13 Prothesenträger reinigten ihre Ersätze zweimal und öfters am Tag, 7 Patienten ließen es bei einer Säuberung am Tag gut sein und nur ein Patient hielt eine tägliche Reinigung nicht für notwendig. Überrascht hatte, daß nur 3 Patienten regelmäßig ihr Gebiß nachkontrollieren ließen. Der Rest kam nur unregelmäßig oder gar nicht zur Kontrolle.

Nachfolgend seien noch die hochwertigen Konstruktionen mit Prothesen der direkten und indirekten Schienung und mit solchen ohne jegliche Versteifung verglichen. Alle 4 Vergleichsgruppen gehörten der Gruppe B an. Bei der Bewertung der Mißerfolge interessierten uns nur die Reaktionen des Parodontiums der Pfeilerzähne auf die Hebelwirkung der Prothese. Deshalb wurden als Maßstäbe nur stärkere Lockerung als beim Anfangsbefund und Pfeilerverlust durch Lockerung zugrunde gelegt.

Konstruktionsart	Prothesenanzahl	Mißerfolg
1 Hochw. Ersatz	21	4 (19%)
2 Direkte Blockb.	74	18 (24%)
3 Indirekte Schieng.	71	39 (55%)
4 Ohne Versteifung	174	101 (58%)

Signifikanz: Vergleich der Konstruktionsarten:

1:2:nein(x^2= 0,3,P > 5%) 2:3: ja (x^2=14,1,P<0,05%)
1:3: ja (x^2=15,1,P<0,05%) 2:4: ja (x^2=23,6,P<0,05%)
1:4: ja (x^2=11,4,P<0,05%) 3:4:nein(x^2= 0,2,P > 5%)

Tab. 20: Vergleich von Prothesen mit verschiedener Konstruktion. Mehr als doppelt so hohe Erfolgsaussicht des teueren Zahnersatzes gegenüber den "Sozialprothesen".

Es zeigt sich,daß der "hochwertige" Zahnersatz mit 19% Mißerfolg am besten abschneidet.Bei 3 Prothesen waren ein oder zwei Ankerzähne mehr gelockert als bei Eingliederung.Nur bei einem Ersatz war ein Pfeilerzahn durch Lockerung verlorengegangen.Der Vergleich mit anderen Prothesenkonstruktionen brachte ein eindeutiges Ergebnis zugunsten des "hochwertigen" Ersatzes und der direkt verblockten Konstruktionen.

Diskussion der Ergebnisse.

Unter 313 Prothesen waren nur 21 hochwertige Konstruktionen zu erfassen. Bei Erklärung der niederen Anzahl dürften 3 Gründe maßgebend sein:

1. Hoher Kostenaufwand
2. Lange Behandlungszeit
3. Erschwerte Reparaturmöglichkeit

Die Frage, ob diese drei Punkte im richtigen Verhältnis zum Erfolg stehen, kann auf Grund der Ergebnisse und Vergleiche (s. Tabelle 20) mit gutem Gewissen bejaht werden. Unsere Aufgabe ist es, den Patienten noch mehr dahingehend zu beeinflussen, daß er mehr Bereitschaft für Kontrolluntersuchungen zeigt. Dadurch könnte der Erfolg noch mehr gesichert werden.

Was das technische Verhalten anbelangt, so ist die Mißerfolgsquote von 38% angesichts der diffizilen Konstruktionselemente recht gut zu bewerten (Tab. 18).Ein Vergleich mit anderen Prothesenkonstruktionen zeigt, daß nur Stege und Geschiebe ähnliche Ergebnisse erwarten lassen (27% bzw. 20% Mißerfolg), wogegen Teleskopkronen (50%), Gußklammern (61%) und Drahtklammern(89%) stark abfallen (s. Tab. 9).

Auffallend war, daß sich die meisten der von uns untersuchten Patienten über Belästigung durch zurückgebliebene Speisereste beklagten. Auch die hochwertigen Prothesen brachten hier mit 67% Speiseretention kein besseres Ergebnis. Es liegt im Bereich des Möglichen, durch Ausschalten von Schmutznischen und Haftstellen, die meist durch schlecht konstruierte Verbindungselemente entstehen, durch bessere Sattelführung und genaueres Anpassen des Sattels an den Kieferkamm (Funktionsabdruck) hier eine Besserung herbeizuführen.

5. 8. Die Auswirkung der Pfeilerstellung auf Zahnlockerung.

Im Rahmen dieser Arbeit sei noch einmal auf die Pfeilerstellung eingegangen. Es galt, den Einfluß der Pfeilerstellung im Zahnbogen auf die Erfolgsaussicht der Prothese statistisch sicherzustellen. Dazu wurde in drei Gruppen eingeteilt: Pfeilerzähne im Zahnverband (oder verblockt), einzelstehend und in Stellung mit Nachbarzähnen. Als Mißerfolg galten wieder Lockerung und Verlust, dazu noch Funktionsuntüchtigkeit der Prothese und Absinken mit starken Artikulationstörungen. Unsere theoretischen Überlegungen wurden durch das Resultat bestätigt: am besten hielten sich Prothesen, deren Pfeilerzähne im Zahnverband standen. Von 168 Prothesen waren 103 oder 55% kein Erfolg beschieden. (Gruppe 1, Tab. 21).

Fast gleich gut hielten sich die Prothesen, an deren Pfeiler sich Nachbarzähne anschlossen, mit 58% Mißerfolg. Ein schlechtes Resultat waren die 81% erfolglosen Prothesen, deren Pfeilerzähne einzeln im Zahnbogen standen. Es besteht deshalb die Forderung solche Zähne entweder direkt zu einem Block zusammenzufassen oder wenigstens indirekt mittels einer Prothese zu versteifen.

	Pfeilerstellung	Anzahl	Pfeilerverl.d. Lockerg.	stärker gelock. als bei Einglied.	Absinken m.starker Artikul. störung	Mißerfolg
1	im Zahnverband	168	5	78	15	103(55%)
2	einzeln stehend	68	10	34	8	55(81%)
3	m.Nachb.-zähnen	59	4	23	2	34(58%)

Signifikanz:
1:2:ja(x^2=13,4,P<0,05%) 2:3:ja(x^2=8,2,P<0,5%)

Tab. 21: Mißerfolg in Abhängigkeit von der Pfeilerstellung. Einzelstehende Zähne haben die wenigsten Überlebenschancen.

5. 9. Subjektive Beurteilung der Prothesen durch die Patienten.

Wird die subjektive Beurteilung der Prothese durch den Patienten unseren objektiven Befunden gegenübergestellt, so findet man, daß die Prothesen von den Patienten viel besser beurteilt werden als von uns. Viele Prothesen, die von uns als funktionsuntüchtig angesehen wurden, wurden von Patienten noch bei völliger Zufriedenheit getragen.

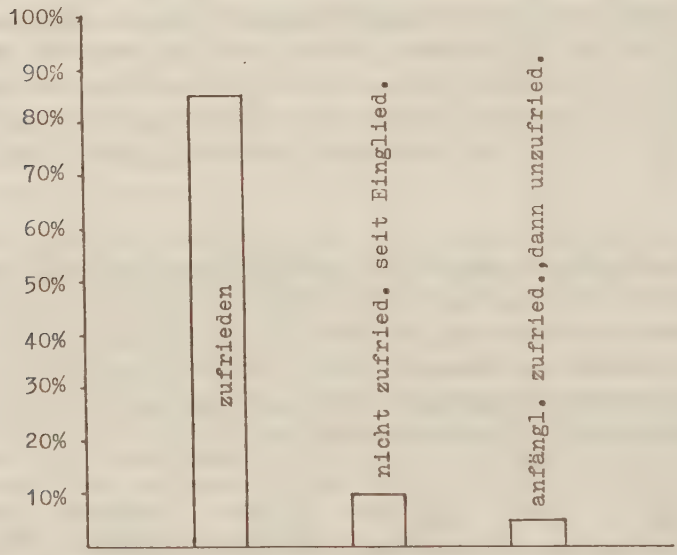


Abb. 5: Subjektive Beurteilung der Prothesen durch die Patienten. Trotz der oft festgestellten Mängel sehr positive Beurteilung der Prothesen durch die Patienten.

Die meisten Patienten waren mit ihren Prothesen zufrieden (266 = 85%). Nur 31 (10%) waren seit Eingliederung nicht zufrieden. Anfänglich zufrieden (mindestens 1 Jahr) und dann unzufrieden waren 16 Patienten oder 5%. Vergleichbare Ergebnisse lieferte H. K ö p f (15). Bei ihm waren 69%

der Prothesenträger zufrieden, 11% waren seit Eingliederung nicht zufrieden.

Weiterhin wurden die Angaben der Patienten über Kaufunktion, Kosmetik, Phonetik, Sitz und Handhabung der Prothese, Geschmacksempfindung, Speiseretention, Wahl der Art des Zahnersatzes und Bereitschaft zu Nachuntersuchungen ausgewertet.

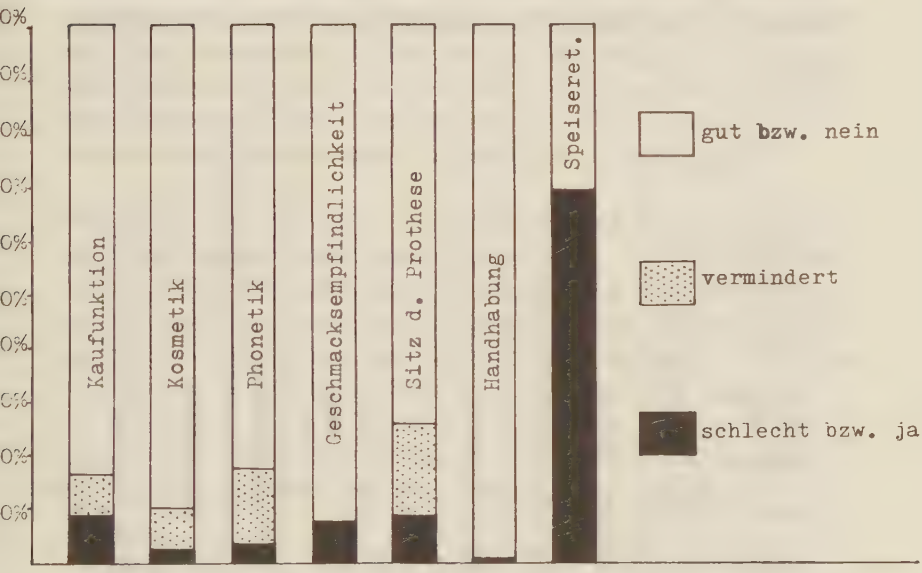


Abb. 6: Subjektive Beurteilung der Prothesen durch die Patienten. Hohe Speiseretention.

Im großen und ganzen überwog die positive Seite. Nur die Speiseretention war mit 70% sehr hoch. Schlechte Kaufunktion ergab sich nur bei 9%. Über Mängel in der Kosmetik, Behinderungen beim Sprechen, Sitz der Prothese und über Geschmacksempfindlichkeit gegenüber der Prothese beklagten sich die wenigsten Patienten. Erfreulich ist auch,

daß mit 99% fast alle Patienten bei der Handhabung des Zahnersatzes gut zurechtkamen.

Die Mehrzahl der Prothesenträger (93%) ließ sich bei der Wahl des Zahnersatzes durch den Zahnarzt beraten. Nur 5% machten ihre eigenen Wünsche geltend. Bei jeweils 1% standen finanzielle und hygienische Gründe an erster Stelle. Bedenklich ist, daß sich 83% der Patienten nur unregelmäßig einer Kontrolle unterzogen. Meistens war eine notwendig gewordene Reparatur der Anlaß für eine Nachuntersuchung. 15% ließen sich regelmäßig ihr Gebiß nachsehen.

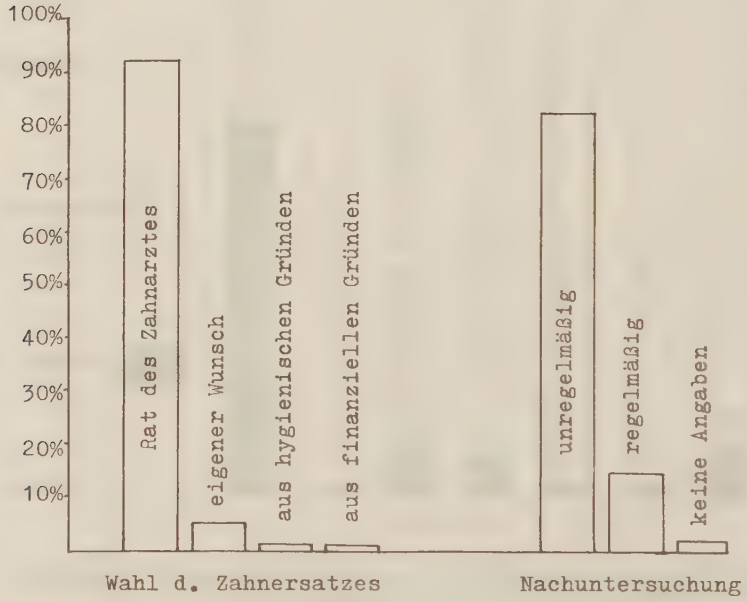


Abb. 7: Wahl der Art des Zahnersatzes und Regelmäßigkeit der Nachuntersuchung. Die meisten Patienten überlassen die Entscheidung über Art der Prothese dem Zahnarzt. Schlechte Überwachungsmöglichkeit von Patient und Prothese durch geringe Bereitschaft der Patienten, sich nachuntersuchen zu lassen.

6. Zusammenfassung

In dieser Arbeit wird über den Erfolg parodontal - gingivaler Teilprothesen nach 2 - 9-jähriger Tragezeit berichtet.

607 Träger partieller Prothesen wurden zu einer zahnärztlichen Nachuntersuchung mittels Rückantwortkarten schriftlich aufgefordert. Davon erschienen 243 oder 40%. Registriert und ausgewertet wurden die Befunde von 313 Prothesen, die am zahnärztlichen Institut der Universität Tübingen hergestellt worden waren. Die Befunde wurden mittels eines Erhebungsbogens aufgenommen und anschließend zur statistischen Auswertung auf Lochkarten übertragen.

Von 243 Patienten ließen nur 15% regelmäßig Restgebiß und Prothese zahnärztlich nachkontrollieren. In 11 Fällen war die Teilprothese durch eine Totalprothese ersetzt worden. Von 313 vorgefundenen Teilprothesen wurden 96% regelmäßig und 4% nicht mehr oder nur unregelmäßig getragen, was eine Zunahme der Tragefreudigkeit zu vergleichbaren Arbeiten (A n d e r s o n / B a t e s , M ä r t t e r e r) bedeutet. Mit schlechter Pflege von Prothesen und Restzähnen war eine Zunahme von Pfeilerkaries zu beobachten.

Bei Vergleich der heutigen Verteilung der Teilprothesen auf Körber - Gruppen mit früheren Ergebnissen von K ö r b e r , E. zeigte sich eine erhebliche Verschiebung (vgl. Kap. 5.3.2.). Die Abnahme der wenig erfolgversprechenden Gruppen C und D läßt auf eine gute Indikationsstellung und damit bessere Versorgung der Bevölkerung schließen. Bemerkenswert war das Ergebnis, daß die Erfolgsaussicht nur von der Pfeilerzahl und damit von der Stabilisierungsmöglichkeit abhängig ist. Deshalb kann bei parodontal - gingivaler Abstützung und Lagerung nur bei ausreichend großem Restzahnbestand (Gruppe B) mit hoher Erfolgswahrscheinlichkeit gerechnet werden.

Bei Betrachtung der Verbindungselemente stellte sich heraus, daß Drahtklammern zur Abstützung ungeeignet sind. Die hohe Reparaturanfälligkeit der vermessenen Gußklammern bringt die Forderung nach einer besseren Legierung und einer grazilen Modellation der Retentionsarme aus Gründen der Elastizität mit sich. Teleskop - Prothesen mit Riegel sind abzulehnen, weil sich bei der Hälfte dieser Konstruktionen technische Schwierigkeiten ergaben (Riegelbruch, ungenaue Paßform). Stege und Geschiebe zeichneten sich durch gutes technisches und biologisches Verhalten aus. Im übrigen ließen die Hauptverbindungselemente (Geschiebe, Teleskope, Stege und Gußklammern) keinen Einfluß auf die Erfolgswahrscheinlichkeit einer Prothese erkennen, wenn man ihr technisches Verhalten außer acht läßt.

Die direkte Versteifung eines Restzahnbestandes brachte mit weniger Lockerung und Pfeilerverlust, mit Festigung der vorher lockeren Pfeilerzähne und mit einer optimalen Kariesprophylaxe gleich drei hoch einzuschätzende Vorteile. Dabei war es gleichgültig, ob die Versteifung mit Stegen oder mit verblockten Kronen erreicht wurde. Um den Erfolg zu sichern, sollten,wenn möglich, immer mehr als drei Pfeiler miteinander verblockt werden.

Dieselbe Forderung gilt bei Prothesen mit Schubverteilern, wo mindestens acht Zähne zur Verteilung des Kaudruckes herangezogen werden sollten. Auffallend bei solcher Art von Zahnersatz ist die hohe Reparaturanfälligkeit. Als Grundforderung gilt ein ausreichender Restzahnbestand und eine sorgfältige Mundpflege seitens des Patienten.

Bei Untersuchung von " hochwertigem Zahnersatz " wurde festgestellt, daß seine Berechtigung trotz hohem technischen und finanziellen Aufwand bei einer Mißerfolgsquote von nur 19% bestehen bleibt. Hohe Funktionstüchtigkeit und gutes technisches Verhalten waren die hervorstechenden Merkmale solcher teueren Konstruktionen.

Nachdem deutlich gemacht wurde, daß einzelstehende Pfeilerzähne die geringsten Überlebenschancen haben und oft allzufrüh verloren gehen, ist zusammenfassend bei Planung einer schadenverhütenden parodontal - gingival getragenen Prothese folgendes zu beachten:

1. Stützzonen schaffen,
2. größtmöglichste Stabilisierung des Restzahnbestandes,
3. einzelstehende Zähne verblocken,
4. starre, sattelferne Lagerung,
5. Pfeilerzähne überkronen.

Zuletzt sei noch auf die allgemein hohe Speiseretention (70%) hingewiesen. Es wäre zu überlegen, ob hier Abhilfe geschaffen werden könnte.

Ein großes Anliegen ist es auch, die Patienten zu mehr Bereitschaft für Nachkontrollen zu bewegen. Nur 15% fand sich regelmäßig zu einer Inspektion in der Klinik ein.

Erhebungsbogen zum Verschlüsseln eines proth. Falles

Name:	Schmid
Vorname:	Josef
Geburtsname:	
Beruf:	Buchhalter
Anschrift:	74 T ü b i n g e n
Kasse:	AOK Tübingen

Klinik und Poliklinik
für Zahn-, Mund- und
Kieferkrankheiten der
Universität .....
T ü b i n g e n .....

Kliniknummer 1/2 [0][1]

laufende Nummer 3-5 [1][1][2]

I. Angaben zur Person

1. Alter in vollendeten Lebensjahren 6-7 [5][1]

2. Geschlecht 8 [1]

3. Erkrankungen
0=keine, 1=Magen-Darm-Störungen, 2=Endokrine Störungen, 3=Herz-Kreislauf-Störungen, 4=Infektionskrankheiten, 5=Anämien, 6=Nierenerkrankungen, 7=ständiger Medikamentenverbrauch, 8=Kombination oder sonstiges 9 [0]

4. Kostenträger
0=VDAK, 1=RVO, 2=privat, 3=Kombination 10 [1]

II. Allgemeiner Befund vor Eingliedern des Ersatzes

1. Kariesbefall nach Turner-Meyer
1=I untere Incisivi und distal folgende Zähne kariös
2=II obere Canini " " " " "
3=III obere Incisivi " " " " "
4=IV Prämolaren " " " " "
5= Molaren alleine kariös (V)
6=keine Karies
} oder gefüllt
11 [4]

2. Schleimhautbefund
0=o. B., 1=entzündlich verändert, 2=nicht entzündlich verändert 12 [0]

3. Parodontale Erkrankungen
a. Art: 0=keine, 1=entzündl. verändert, 2=nicht entzündlich verändert 13 [0]
b. erfolgte Behandlung: 0=keine, 1=erfolgt; 9=entfällt 14 [0]

4. Kiefergelenk
0=keine Beschwerden, 1=Beschwerden ohne Symptome, 2=Beschwerden mit Symptomen, 3=Parafunktionen ohne Beschwerden, 4=Parafunktionen mit Beschwerden 15 [0]

5. Artikulation
0=eugnath, 1=leichte Störungen, 2=starke Störungen mit Seitenabweichung, 3=Störung mit Balancekontakt 16 [1]

6. Okklusion
0=keine vorzeitigen Kontakte, 1=vorzeitige Kontakte 17 [0]

III. Proth. Versorgung siehe einheitliches Befundblatt für
Zahnersatz vom: 14. 7. 1952
(Parodonto-Proth. Behandlungsplan Nr. 2931 vom: 6. 7. 1952)

Bisherige proth. Versorgung:

1. OK abnehmbar
0=rein parodontal A, 1=parodontal-gingival B, 2=parodontal-gingival C, 3=parod.-gingival D, 4=rein gingival, 5=A-D, jedoch gingival, 6=Totalprothese, 7=Coverdenture, 8=abnehmbare Brücke; 9=entfällt 18 [ ]

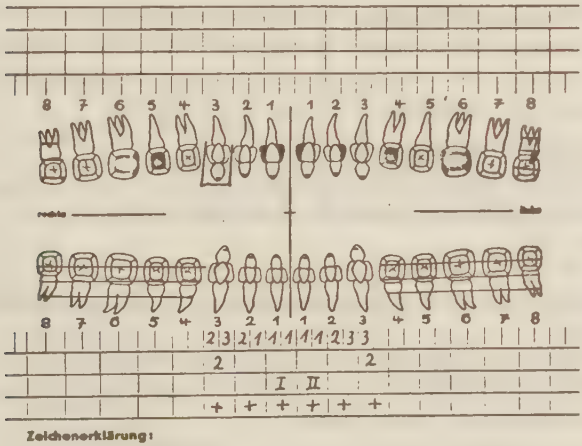
2. OK festsitzend
0=Mantelkronen, 1=Stiftkronen, 2=Inlaybrücke mit Geschiebe, 3=Inlaybrücke ohne Geschiebe, 4=festsitzende Brücke bis 7 Glieder, 5=4 über 7 Glieder, 6=Stegblockierung, 7=Teleskopkronen; 9=entfällt 19 [ ]

3. UK abnehmbar (siehe oben) 20 [ ]

4. UK festsitzend (siehe oben) 21 [ ]

IV. Nachuntersuchung

Zahnbefund bei der Nachuntersuchnug:



Zeichenerklärung:

rot
- = Karies
- — = marktot
- X = Wurzelrest, tiefzerstörter Z.
- = apikale Erkr.

blau
- = Füllung, Wurzelfüllung
- + = vitale Pulpa
- = fehlender Zahn
- = überkronter Zahn
- = Stiftzahn

blau = Brücke
I. D. = Zahn im Durchbruch

1. Jetzige proth. Versorgung:

a. OK abnehmbar (siehe Seite 2) 22 [ ]

b. OK festsitzend (siehe Seite 2) 23 [ ]

c. UK abnehmbar (siehe Seite 2) 24 [1]

d. UK festsitzend (siehe Seite 2) 25 [ ]

2. Tragedauer

a. Alter des Ersatzes: 0=bis 2 Jahre, 1=bis 5 Jahre, 2=bis 8 Jahre, 3= über 8 Jahre 26 [3]

b. Funktionstüchtigkeitsdauer: 0=bis 2 Jahre, 1=bis 5 Jahre. 2=bis 8 Jahre, 3=über 8 Jahre, 4=funktionsuntüchtig 27 [3]

3. Trageweise
0=tags, 1=Tag und Nacht, 2=nur zum Essen, 3=unregelmäßig, 4=gar nicht 28 [0]

4. Reinigung (Zähne und Prothese)
0=gar nicht, 1=selten, 2=einmal täglich, 3=2 mal täglich und mehr 29 [1]

5. Gegenbezahnung
0=voll bezahnt, 1=Lückengebiß, 2=d. Brücke versorgt, 3=Teilprothese, 4=Totalprothese, 5=Kombination 2+3 30 [0]

6. Kiefergelenk
0=keine Beschwerden, 1=Beschwerden ohne Symptome, 2=Beschwerden mit Symptomen, 3=Parafunktionen ohne Beschwerden, 4=Parafunktionen mit Beschwerden 31 [0]

7. Artikulation
0=eugnath, 1=leichte Störungen, 2=starke Störungen mit Seitenabweichung, 3=Störung mit Balancekontakt 32 [1]

8. Okklusion
0=keine vorzeitigen Kontakte, 1=vorzeitige Kontakte 33 [0]

9. Differenz Schlußbiß-Ruheschwebelage
0=bis 2mm, 1=bis 4mm, 2=bis 6mm, 3=über 6mm 34 [1]

1o. Traten prothesenbedingte entzündl. Veränderungen am Zahnfleisch auf?
0=nein, 1=ja 35 [0]

11. Abhebelung der Prothese durch Muskelzüge oder Kaubewegungen?
0=nein, 1=ja 36 [0]

V. Befund der Schleimhäute

1. Anzahl der abgedeckten Parodontien

a. total 37 [0]

b. bis 5mm frei 38 [6]

2. Entzündungsneigung des Gesamtgebisses

a. Ausmaß:0=eng begrenzt, 1=diffus; 9=entfällt 39 [1]

b. Verhältnis zum prothesentragenden Teil desGebisses:
0=ein Unterschied, 1=gleich, 2=geringer; 9=entfällt 40 [1]

3. Schleimhaut unter dem Sattel
   a. parodontal abgestützt: 0=o. B., 1=entz. verändert; 9=entfällt 41 [0]
   b. schleimhaut-getragen: 0=o. B. 1=entz. verändert; 9=entfällt 42 [0]

VI. Untersuchung der Pfeiler

	33	32	31	41	42	43					
1. Halte- oder Pfeilerzähne											43 [6]
2. stärker gelockert (oder Lockerung III. Grades)+											44 [ ]
3. weniger gelockert+											45 [ ]
4. überkront											46 [ ]
5. Halteklammern	+					+					47 [2]
6. Auflageklammern	+	+	+	+	+	+					48 [6]
7. Teleskope											49 [ ]
8. Karies oder Füllung unter Klammern, Auflagen oder am Kronenrand											50 [ ]
9. Marg. Parodontium stärker entzündet als bei anderen Zähnen											51 [ ]
10. verblockt mit											52 [ ]

11. Grund des Pfeilerverlustes
    0=Karies, 1=Lockerung, 2=Lockerung und Karies, 3=Trauma, 4=sonstiges; 9=entfällt 53 [ ]

+ als bei Eingliederung

VII. Untersuchung der Prothese

1. Elemente, welche vorwiegend den Halt der Prothese sichern
   0=Drahtklammern, 1=Gußklammern, 2=Teleskopkronen, 3=Stege, 4=Geschiebe, 5=Gelenke, 6=Federn, 7=Kombination; 9=entfällt 54 [1]

2. Basisform
   a. UK: 0=Sublingualbügel, 1=Vestibulärbügel, 2=Kombination; 9=entfällt 55 [0]
   b. OK: 0=Hufeisenplatte, 1=Lochplatte, 2=Transversalbügel, bis 3mm Breite, 3=Bandplatte, 4=Kombination; 9=entfällt 56 [ ]

3. Material der Gerüstbasis
   0=Metall, 1=Kunststoff 57 [0]

4. Material der ersetzten Kauflächen
   0=Kunststoff, 1=Porzellan, 2=Metall, 3=Kombination 0+2, 4=Kombination 1+2 58 [0]

5. Höckerform der ersetzten Zähne
0=flach, 1=steil, 2=abradiert 59 [0]

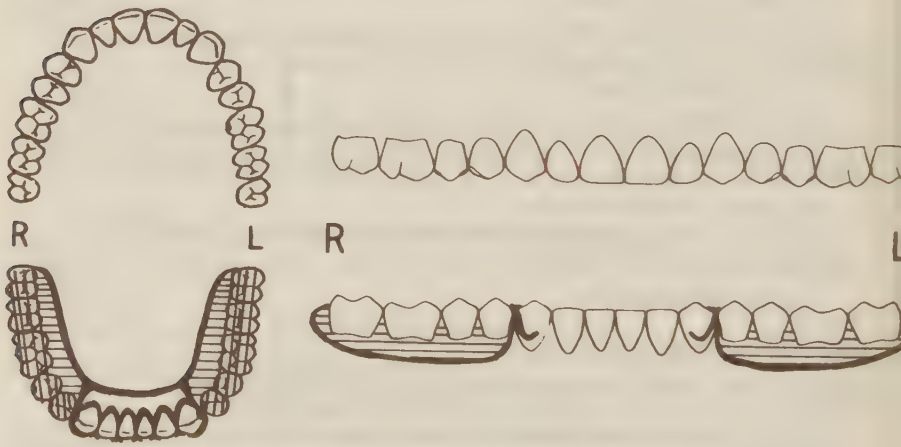
6. Haltewirkung der Klammern
0=keine, 1=mäßig, 2=gut; 9=entfällt 60 [2]

7. Art der Prothesenreparatur
0=Bruch der Basis, 1=Bruch der Klammern, 2=Abbrechen von Zähnen, 3=Bruch des Bügels, 4=Unterfütterung, 5= Ab- oder Ausbrechen von Teleskopen, Geschieben, Reitern, 6=Kombination; 9=entfällt 61 [ ]

8. Gründe für die Unbrauchbarkeit
0=Pfeilerverlust, 1=Absinken, 2=Allergie, 3=psychisch, 4=technisch, 5=Unfall, 6=Pflege und Handhabung; 9=entfällt 62 [ ]

VIII. Bei der Nachuntersuchung bestehende proth. Versorgung

Die im Erhebungsbogen erfasste Prothese (Prothesenteil) rot zeichnen.



Kartennummer 76 [1]

Arbeitsnummer 77-80 [1] [1] [0]

Zusatzfragen zum Verschlüsseln eines prothet. Falles.

1. Laufende Nummer		1 1 2
2. Beruf 0=Arbeiter 1=Angestellter 2=Beamter 3=selbstständig 4=sonstiges	54	1
3. Wahl der Art des Zahnersatzes 0=keine 1=Rat des Arztes 2=eigener Wunsch 3=Zahnverlust zu erwarten 4=aus hygienischen Gründen 5=aus kosmetischen Gründen 6=aus finanziellen Gründen 7=aus sonstigen Gründen	55	1
4. Subjektive Beurteilung des Patienten 0=ohne Meinung 1=zufrieden 2=nicht zufrieden seit Eingliederung 3=nicht zufrieden bis zur Umänderung 4=nicht zufrieden seit der Umänd. 5=anfänglich zufrieden, mindestens 1Jahr 6=unzufrieden	56	1
5. Kaufunktion 1=schlecht 2=vermindert 3=gut	57	3
6. Kosmetik 1=schlecht 2=vermindert 3=gut	58	3
7. Phonetik 0=keine Behinderung 1=nur anfänglich 2=bleibende Behinderung	59	0
8. Sitz der Prothese 1=schlecht 2=mittelmäßig 3=gut	60	3
9. Handhabung der Prothese (subjektiv) 1=einfach 2=kompliziert	61	1
10. Geschmacksempfindlichkeit gegenüber der Prothese 0=nein 1=ja	62	0
11. Speiseretention 0=nein 1=ja	63	0

12. Ausgleichselemente 1=Sublingualbügel 2=Transversalbügel 3=Vestibulärbügel	64	5
13. Schubverteiler 0=nein 1=ja	65	1
14. Art der Verblockung 0=direkt 1=indirekt 2=Kombination	66	0
15. Prothesenerweiterung 0=nein 1=ja	67	0
16. Prothesenerneuerung 0=nein 1=ja	68	0
17. Art der Prothesenerweiterung 0=parodontal 1=parodontal-gingival 2=gingival	69	
18. Materialveränderungen an der Prothese 0=keine 1=Verfärbung 2=Beläge 3=Porositäten	70	0
19. Materialveränderungen an den Veranker- ungselementen 0=keine 1=Sprung, Bruch 2=Verbiegung 3=ausgeschliffenes Geschiebe	71	2
20. Nachuntersuchungen 0=ohne Angabe 1=regelmäßig 2=unregelmäßig	72	0
21. Zahnverlust seit Protheseneingliederung a) insgesamt (Zahl)	73	0
b) Pfeilerzähne (Zahl)	74	0
22. Stellung der Pfeiler im Zahnbogen 1=im Zahnverband oder verblockt 2=einzeln stehend 3=mit Nachbarzähnen 4=keine Stellungsänderung 5=geringe Stellungs- änderung 6=starke Stellungsänderung	75	3
Kartennummer	76	2
Arbeitsnummer	77-80	1 1 0 9

HUMMEL KG. MAGSTADT
Z 5

Literaturverzeichnis

1 Anderson, J.N. und Bates, J.F. — The Cobalt-Chromium Partial Denture. A clinical survey. Brit. Dent. J. 107, 57-62 (1959).

2 Bolle, R. — Über Schädigung des Kauorgans durch Zahnersatz. Dtsch. zahnärztl. Z. 12, 37-39, 147-153, 255-258 u. 289- 292 (1958).

3 Eichner, K. — Über die Gruppeneinteilung des Lückengebisses für die Prothetik. Dtsch. zahnärztl. Z. 10, 1831-1834 (1955).

4 Elbrecht A. — Systematik der abnehmbaren partiellen Prothese. Johann Ambrosius Barth, 4. Auflage, München 1950.

5 Eschler, J. — Elektrophysiologische und -pathologische Untersuchungen des Kausystems. Dtsch. zahnärztl. Z. 7, 1333-1351, (1952).

6 Fröhlich, E. — Untersuchung und Beurteilung des Lückengebisses für prothetische Maßnahmen. Dtsch. zahnärztl. Z.14, 1733-1744, (1959).

7 Fröhlich, E. — Die parodontalen Erkrankungen bei der Klassifikation des Gebisses. Dtsch. zahnärztl. Z. 21, 870-874 (1966).

8 Fröhlich, E. Gewebsveränderung im Lückengebiß bei parodontaler Insuffizienz und Resistenz. Dtsch. zahnärztl. Z. 14, 448-456 (1959).

9 Fröhlich, E./ Körber, E. Die Planung der prothetischen Versorgung des Lückengebisses. Carl Hanser Verlag, München 1970

10 Häupl, K. Die gewebliche Reaktion auf Prothetische Maßnahmen. Dtsch. zahnärztl. Z. 15, 458-472 (1960).

11 Heners, M. Statistischer Vergleich zweidimensional registrierter physiologischer Zahnbeweglichkeit. Dtsch. zahnärztl. Z. 28, 447-454 (1973).

12 Hofmann, M. Pfeilerkinematik und Abstützung. Dtsch. zahnärztl. Z. 22, 1315-1323 (1967).

13 Hofmann, M. und Ludwig, P. Die teleskopierende Totalprothese im stark reduzierten Lückengebiß. Dtsch. zahnärztl. Z. 28, 2-17 (1973).

14 Kantorowicz, A. Zur Statik der partiellen Prothese. Dtsch. zahnärztl. Z. 4, 141-162 (1949).

15 Köpf, H. Kontrolluntersuchungen über rein gingival getragene Teilprothesen mit einfachen handgebogenen Halteklammern. Med. Diss. Tübingen 1968.

16 Körber, E. Zur Klassifikation des Lückengebisses und der Prothese. Dtsch. zahnärztl. Z. 21, 874-877 (1966).

17 Körber, E. Der Einfluß einiger Konstruktionselemente auf den Erfolg und Mißerfolg partieller Prothesen. Dtsch. zahnärztl. Z. 18, 992-996 (1963).

18 Körber, E. Fehlplanungen und Mißerfolge bei partiellen Prothesen. Dt. Zahnärztekal. 26, 50-60 (1967).

19 Körber, E. Federnde und gelenkige Verbindung zum Restgebiß. Zahnärztl. Welt-Rdsch. 82, 565-568 (1973).

20 Körber, E. Die Belastung des zahnlosen Kiefers durch Plattenprothesen. Dtsch. zahnärztl. Z. 19, 711-718 (1964).

21 Körber, E. und Lehmann, K. Untersuchungen zur Lagerung von Freiendprothesen. Dtsch. zahnärztl. Z. 22, 1267-1273 (1967).

22 Körber, K.H. und Heners, M. Grundlagen der starr am Restgebiß abgestützten partiellen Prothesen - Richtlinien für den Entwurf. Zahnärztl. Welt-Rdsch. 82, 558-565 (1973).

23 Lehmann, K. — Einführung in die Zahnersatzkunde. Skriptum nach der Vorlesung in Tübingen. Herausgeber: Fachschaft der Zahnmedizin (1972).

24 Loebich, O. — Über die Elastizität von federnden Dental-Legierungen. Zahnärztl. Welt 9, 203-207 (1953).

25 Marxkors, R. — Planung und Entwurf partieller Prothesen - Die Basis Zahnärztl. Welt-Rdsch. 82, 555-575 (1973).

26 Märtterer, HD. — Kontrolluntersuchungen über abnehmbare Teilprothesen. Med. Diss. Tübingen 1961.

27 Pfeiffer, D. — Kontrolluntersuchungen von Einstückgußprothesen mit vermessenen Gußklammern (nach Ney). Med. Diss. Tübingen 1963

28 Riethe, P. — Die Quintessenz der Mundhygiene. Buch- und Zeitschriftenverlag " Die Quintessenz ", Berlin 1974.

29 Ritze, H. — Behandlung der Zahnlockerung durch funktionell - prothetische Maßnahmen. Zahnärztl. Welt-Rdsch. 79, 371-378 (1970).

30 Singer, F. und Schön, F. — Die partielle Prothese. Verlag "Die Quintessenz",2. Auflage, Berlin 1965.

31 Spang, H. Praktische Erfahrungen mit einigen neueren Methoden und Mitteln bei der Wiederherstellung des Lückengebisses (I). Quintessenz 21, 71-78 (Okt.1970).

32 Spang, H. Praktische Erfahrungen mit einigen neueren Methoden und Mitteln bei der Wiederherstellung des Lückengebisses (IV). Quintessenz 22, 33-41 (Jan.1971).

33 Steinhardt, G. Über den Kaudruck und dessen Bedeutung für die prothetische Versorgung des Lückengebisses. Zahnärztl. Welt 6, 291-294 (1951).

34 Strack, R. Die Problematik der Versorgung des Lückengebisses. Dtsch. zahnärztl. Z. 7, 1025-1038 und 1062-1083 (1952). Dtsch. zahnärztl. Z. 8, 677-687 (1953).

35 Van Thiel, H. Starre Lagerung der herausnehmbaren Teilprothese. Dtsch. Stomat. 8,638-649 (1958).

36 Vietor, H. G. Das Lückengebiß und seine Versorgung. Zahnärztl. Mitt. 63, 204-207 (1973).

37 Voß, R. Planung und Entwurf partieller Prothesen - Der Sattel der partiellen Prothese. Zahnärztl. Welt-Rdsch. 82, 551-554 (1973).

38 v. d. Waerden, B. L. Mathematische Statistik. Springer Verlag, Berlin - Göttingen - Heidelberg (1957).

39 Wannenmacher, E. Fragen und Aufgaben der Kariesprophylaxe. Hermann Meusser Verlag, Leipzig 1937.

40 Weikart, P. Leitfaden der zahnärztlichen Werkstoffkunde. Carl Hanser Verlag, München (1950).

41 Kirchhof, K. Untersuchungen über die Wirkung klinischer Milieufaktoren bei parodontal - gingival getragenen Teilprothesen. Med. Diss. Tübingen 1974.

An dieser Stelle ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Prof. Dr. E. Körber für die Überlassung des Themas und Herrn OA Dr. Pangidis für die vielseitige Unterstützung während der Arbeit zu danken.

LEBENSLAUF

Am 23. Januar 1948 wurde ich als Sohn des Zahnarztes Dr. Theo Haselhofer und dessen Ehefrau Martha, geb. Lehnert, in Ehingen/Donau geboren. Nach vier Grundschuljahren trat ich am 15. April 1958 in das humanistische Gymnasium in Ehingen ein und legte dort im Herbst 1966 das Abitur ab.

Nach 2-jährigem Bundeswehrdienst begann mit dem Sommersemester 1969 mein Studium der Zahnheilkunde an der Universität Tübingen. Nach fünf Studienhalbjahren legte ich dort im September 1971 die zahnärztliche Vorprüfung ab.

Das klinische Studium begann im Wintersemester 1971/72 an der Universität Tübingen. Am 25. Juni 1974 bestand ich dort das zahnärztliche Staatsexamen.
Ab 1. Oktober 1974 bin ich in der freien Praxis tätig.